Климачева Т. Н.

2D-черчение в AutoCAD 2007-2010

Самоучитель

ДМК пресс
издательство
Москва, 2009

УДК 004.4`273
ББК 32.973.26-018.2
К49

Климачева Т. Н.
К49 2D-черчение в AutoCAD 2007-2010. Самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 560 с.: ил.

ISBN 978-5-94074-511-2

Книга представляет собой вводный курс по использованию системы автоматизированного проектирования (САПР) AutoCAD различных версий - от 2007 до новейшей 2010. Материал книги апробирован автором на практике, и рассчитан на освоение в течение полутора недель. Основная часть книги построена на примере создания чертежа рабочей зоны детской комнаты. В книге рассматривается весь процесс получения чертежей – от нанесения габаритов рабочей зоны до создания видов в ортогональных проекциях, расстановки размеров и вывода чертежа на печать с оформлением в соответствии с требованиями отечественных стандартов. Проделав все упражнения и самостоятельно создав все примеры, вы получите достаточно твердые навыки владения AutoCAD, которые позволят вам приступить к работе над собственными проектами, в том числе и на реальном производстве. Дополнительные материалы к книге можно найти на Web-сайте автора по адресу www.klimachena.com.

Книга рассчитана на пользователей с минимальным уровнем подготовки в области информационных технологий (Windows XP и офисные программы). Наличие твердых навыков владения ПК, а также базового инженерного образования позволит сократить срок освоения AutoCAD с помощью данной книги до нескольких дней.

УДК 004.438
ББК 32.973.26-018.2

ISBN 978-5-94074-511-2

Содержание

Введение

Данная анная книга представляет собой вводный курс по использованию системы автоматизированного проектирования (САПР) AutoCAD в двухмерной компьютерной графике. Материал книги построен на одноименном курсе, апробированном автором на практике, и рассчитан на освоение в течение полутора недель. Как показывает опыт автора, при желании любой пользователь, имеющий минимальный уровень подготовки в использовании современных программных систем, может освоить материал данной книги в течение одной недели. Наличие твердых навыков владения ПК, а также базового инженерного образования в подавляющем большинстве случаев позволяет еще в большей степени сократить срок освоения AutoCAD с помощью данной книги.

Структура книги

Материал книги можно условно разделить на три основные части.

- Базовые сведения о работе в AutoCAD — главы с 1 по 3, в которых приведено описание пользовательского интерфейса AutoCAD, методов его настройки и основных принципов двухмерного черчения в AutoCAD.
- Основные инструменты и методы создания чертежей в AutoCAD — главы с 4 по 8, посвященные описанию инструментов, команд и приемов создания основных объектов чертежей.
- Оформление, компоновка и печать чертежей — главы с 9 по 14, раскрывающие принципы создания элементов оформления чертежей, их компоновки, подготовки к печати и выводу на печать.

Основная часть этой книги построена на примере создания чертежа рабочей зоны детской комнаты. В книге рассматривается весь процесс получения чертежей — от нанесения габаритов рабочей зоны до создания видов в ортогональных проекциях, расстановки размеров и вывода чертежа на печать с оформлением в соответствии с требованиями отечественных стандартов. Конечно, в связи с учебным характером проекта, в нем будут допущены некоторые упрощения и условности. Однако в целом, как надеется автор, проделав все упражнения и самостоятельно создав все примеры, вы получите достаточно твердые навыки владения AutoCAD, которые позволят вам приступить к работе над собственными проектами, в том числе и на реальном производстве.

Дополнительные материалы к книге

На веб-сайте автора по адресу `http:\\www.KLIMACHEVA.com` вы сможете найти все примеры, рассмотренные в книге, а также дополнительные материалы. Если по каким-то причинам вам не удастся воспользоваться веб-сайтом, можете прислать запрос на получение материалов по электронной почте по адресу `tn@klimacheva.com` или `ktn-ktn@mail.ru`.

Версии AutoCAD

Данная книга посвящена официальной русской версии AutoCAD 2007. Однако пользователи англоязычной версии также смогут применять ее для обучения, поскольку все команды, названия инструментов и элементов интерфейса в книге продублировано в соответствии с англоязычной версией AutoCAD 2007. С целью упрощения задачи пользователя в книге применяется классический пользовательский интерфейс AutoCAD.

Пользователям AutoCAD 2008

В приложении А представлены сведения, которые позволят настроить как официальную русскую версию AutoCAD 2008, так и английскую версию AutoCAD 2008 для работы с этой книгой. Если в вашем распоряжении есть лишь AutoCAD 2008, начните освоение материала книги с приложения А, а затем перейдите к главе 2.

Пользователям AutoCAD 2009

В приложении Б представлены сведения, которые позволят настроить как официальную русскую версию AutoCAD 2009, так и английскую версию AutoCAD 2009 для работы с этой книгой. Если в вашем распоряжении есть лишь AutoCAD 2009, начните освоение материала книги с приложения Б, а затем перейдите к главе 2.

Пользователям AutoCAD 2010

В приложении В представлены сведения, которые позволят настроить как официальную русскую версию AutoCAD 2010, так и английскую версию AutoCAD 2010 для работы с этой книгой. Если в вашем распоряжении есть лишь AutoCAD 2010, начните освоение материала книги с приложения В, а затем перейдите к главе 2.

Соответствие команд русских версий AutoCAD

К сожалению, компания Autodesk в русских версиях AutoCAD не придерживается последовательного и неизменного подхода к переводу англоязычных терминов и обозначений на русский язык. Именно поэтому автор посоветует читателям, имеющим некоторый опыт работы с англоязычной САПР AutoCAD предыдущих версий, хорошенько подумать, прежде чем устанавливать официальную русскую версию AutoCAD. То же самое относится и к пользователям, которые могут предположить, что им придется иметь дело одновременно как с официальной русской версией AutoCAD, так и с ее англоязычным вариантом либо с англоязычными вариантами AutoCAD предыдущих версий. Дело в том, что самым мощным средством работы в AutoCAD является командное окно и многие профессиональные конструкторы предпочитают вводить команды именно в командном окне. Однако соответствие команд русскоязычного и англоязычного варианта AutoCAD, как вы убедитесь сами, не всегда прозрачно, особенно для начинающего пользователя.

Тем не менее, автор надеется, что эти небольшие трудности вы преодолеете и уже через несколько дней с помощью этой книги будете работать в AutoCAD так же свободно, как если бы вы знали эту САПР уже много лет.

Глава 1 Основы работы в AutoCAD 2007

Прежде, чем переходить к освоению методов черчения, мы уделим некоторое внимание интерфейсу AutoCAD 2007. Этот интерфейс может показаться достаточно сложным даже для опытного пользователя Windows, однако многие из элементов интерфейса AutoCAD 2007 при первоначальном обучении не очень нужны и их можно безболезненно отключить. В этой главе мы изучим основные приемы управления элементами окна AutoCAD, а также принципы использования основы основ AutoCAD – команд. Но сначала, естественно, нужно запустить AutoCAD, что мы и сделаем.

1.1. Первый запуск AutoCAD 2007

При установке AutoCAD в стандартной конфигурации для его запуска достаточно выбрать команду **Пуск ⇒ Все программы ⇒ Autodesk ⇒ AutoCAD 2007 – Русский ⇒ AutoCAD 2007** (рис. 1.1). Если же при установке на вашем ПК стандартная конфигурация AutoCAD 2007 была изменена, найдите значок AutoCAD 2007 самостоятельно, а затем запустите программу, как любое другое приложение Windows XP.

При первом запуске AutoCAD 2007 появляется окно выбора рабочего пространства (workspace), которое называется – **Рабочие** (Workspaces) (рис. 1.2). Рабочее пространство – это удобный инструмент, который часто используют опытные пользователи AutoCAD для настройки всех параметров своего экземпляра AutoCAD, включая файлы чертежей.

По умолчанию в AutoCAD 2007 имеется два стандартных рабочих пространства: **3D моделирование** (3D Modeling) и **Классический AutoCAD** (AutoCAD Classic). Поскольку мы в этой книге будем работать с классическими средствами AutoCAD 2007, выберите рабочее пространство **Классический AutoCAD** (AutoCAD Classic), установите флажок **Больше не выводить это окно** (Don’t Show me this again) и щелкните на кнопке **OK**.

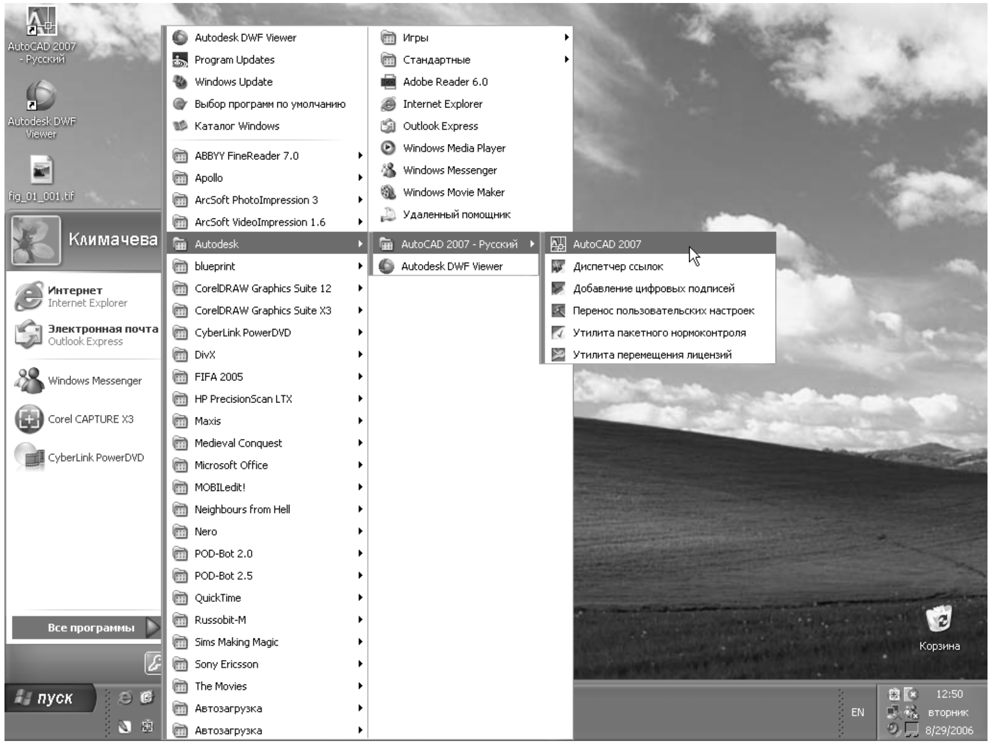


Рис. 1.1 ▾ Запуск AutoCAD 2007

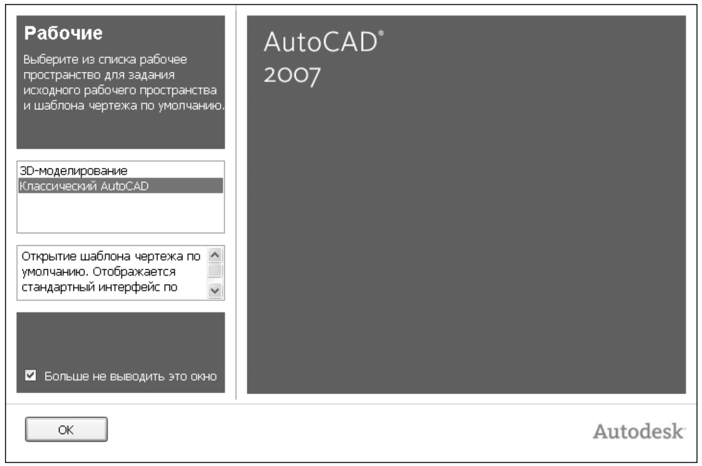


Рис. 1.2 ▾ Выбор рабочего пространства в окне **Рабочие** (Workspaces)

Вслед за окном **Рабочие** (Workspaces) на экране появится окно **Семенар по новым возможностям** (New Features Workshop), с помощью которого можно ознакомиться с новыми возможностями AutoCAD 2007 по сравнению с предыдущими версиями. Выберите в этом окне переключатель **Больше не предлагать** (No, don't show me this again), чтобы это окно больше не появлялось (если у вас возникнет такая необходимость, вы всегда сможете ознакомиться с новинками, выбрав из меню AutoCAD команду **Справка** ⇒ **Новые возможности** (Help ⇒ New Features Workshop) и щелкните на кнопке **OK**.

AutoCAD выполнит настройку рабочего пространства, после чего на экране появится окно AutoCAD 2007 (рис. 1.3), которые специалисты называют также *графическим пользовательским интерфейсом* (GUI – graphical user interface).

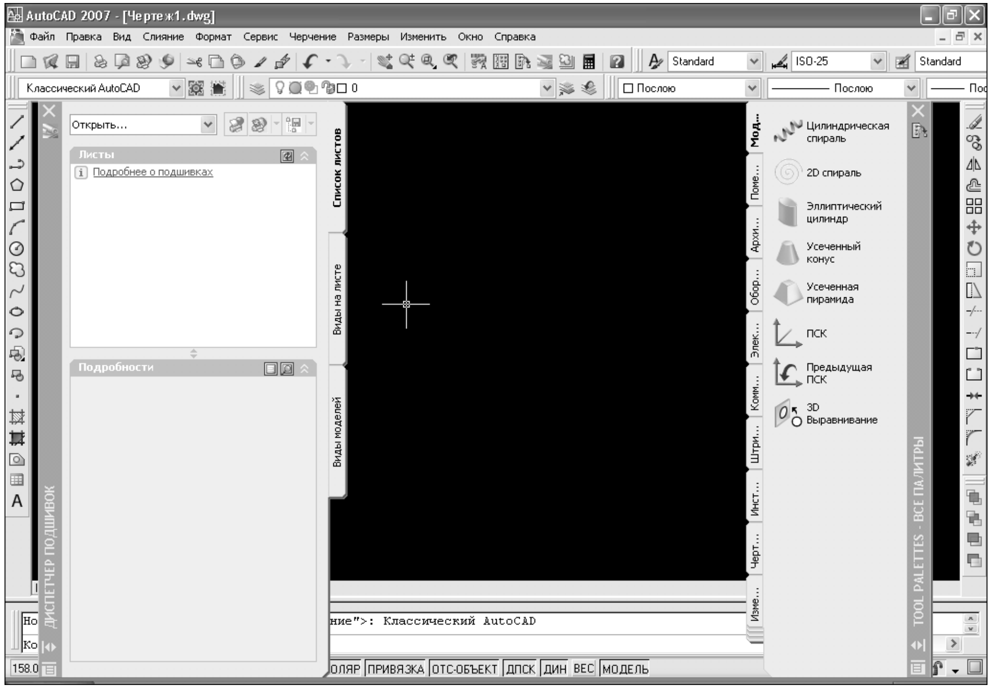


Рис. 1.3 ▾ Пользовательский интерфейс AutoCAD 2007 после первого запуска

1.2. Основные элементы интерфейса AutoCAD и его настройка

Основные элементы окна AutoCAD 2007 (*строка заголовка*, *система меню* и *панели инструментов*) полностью аналогичны соответствующим элементам любого современного приложения для Windows. Так, в строке заголовка отображаются

имя активного приложения (**AutoCAD 2007**) и имя текущего файла чертежа (**Чертеж1.dwg** (Drawing1.dwg)). Структура меню также должна быть знакома любому пользователю Windows. В частности, несколько меню (**Файл** (File), **Правка** (Edit), **Вид** (View), **Express**, **Окно** (Windows), и **Справка** (Help) присутствуют практически во всех меню приложений для Windows, хотя указанные меню в AutoCAD содержат ряд дополнительных команд. Кроме того, в строку меню AutoCAD входят меню, специфичные только для AutoCAD (**Слияние** (Insert), **Формат** (Format), **Сервис** (Tools), **Черчение** (Draw), **Размеры** (Dimension), **Изменить** (Modify)). Подробнее о меню AutoCAD 2007 мы поговорим далее в этой главе. Под строкой меню расположены панели инструментов (**Standard**, **Стили** (Styles), **Рабочие пространства** (Workspaces), **Слои** (Layers), **Свойства** (Properties)). Практически все кнопки этих панелей, кроме нескольких кнопок панели **Standard**, начинающему пользователю AutoCAD будут незнакомы. Именно изучению инструментов и команд AutoCAD, представленных кнопками этих и других панелей инструментов, строго говоря, и посвящена данная книга. Поэтому сейчас мы не будем на них останавливаться, поскольку с каждым из основных инструментов черчения AutoCAD вы будете знакомиться по мере изучения материала книги.

У левой и правой границ экрана AutoCAD отображаются еще три панели инструментов: слева – **Черчение** (Draw), а справа **Изменить** (Modify) и **Порядок прорисовки** (Draw Order) (небольшая панель с четырьмя кнопками, находящаяся ниже панели **Изменить** (Modify)). Это обычные панели инструментов, которые по умолчанию располагаются не по горизонтали, а по вертикали. А вот два крупных объекта, закрывающие черную область в центре экрана, – это не панели инструментов. Слева находится палитра **ДИСПЕТЧЕР ПОДШИВОК** (SHEET SET MANAGER), а справа – падитра **TOOL PALETTES-ВСЕ ПАЛИТРЫ** (TOOL PALETTES). И диспетчер подшивок, и палитры инструментов – это очень удобные средства, но предназначены они, прежде всего, для опытных пользователей AutoCAD. В нашем же случае эти панели представляют собой избыточные средства, которые лишь загромождают экран. Поэтому поочередно подведите указатель мыши к кнопкам закрытия палитр **ДИСПЕТЧЕР ПОДШИВОК** (SHEET SET MANAGER) и **TOOL PALETTES-ВСЕ ПАЛИТРЫ** (TOOL PALETTES) и щелкните на этих кнопках для отключения этих палитр.

Теперь посреди экрана вы видите черную пустую область. Эта область в AutoCAD называется *областью черчения* (drawing area). Указатель мыши, попадая в эту область при перемещении по экрану, принимает форму *указателя-перекрестия* (crosshair cursor), как показано на рис. 1.3. При использовании некоторых команд AutoCAD указатель может принимать и другие формы, в зависимости от назначения команды и этапа ее выполнения.

Кроме того, в окне AutoCAD 2007, как и в любом другом окне приложения Windows, могут отображаться полосы прокрутки. В общем случае использовать полосы прокрутки в AutoCAD не рекомендуется, поскольку они не только менее удобны, чем инструменты масштабирования и панорамирования AutoCAD, но еще и занимают место в области черчения. Поэтому сейчас мы отключим

отображение полос прокрутки, а также заодно изменим цвет области черчения. Эти и другие операции настройки интерфейса AutoCAD выполняются с помощью диалогового окна **Настройка** (Options), которое вы будете очень часто использовать в работе.

1. Выберите из меню команду **Инструменты** ⇒ **Настройка** (Tools ⇒ Options). Откроется диалоговое окно **Настройка** (Options), показанное на рис. 1.4, которое содержит десять вкладок.

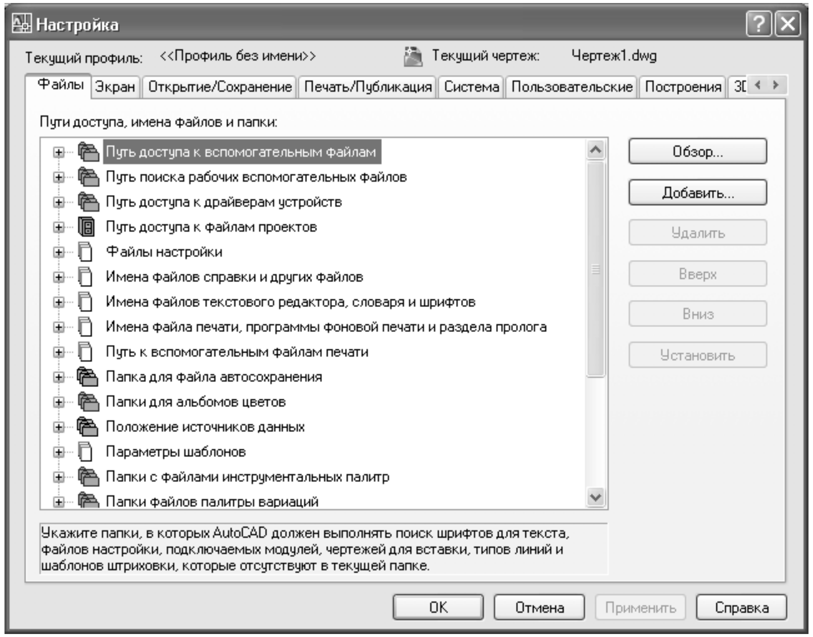


Рис. 1.4 ▾ Вкладка **Файлы** (Files) диалогового окна **Настройка** (Options)

2. Перейдите в окне **Настройка** (Options) на вкладку **Экран** (Display), на которой представлены параметры, управляющие отображением элементов графического интерфейса AutoCAD (рис. 1.5).
3. Если в группе **Элементы окна** (Window Elements) (находится в левом верхнем углу вкладки) установлен флажок **Полосы прокрутки** (Display scroll bars in drawing window), как показано на рис. 1.5, щелкните на нем для его сброса и отключения соответствующего режима. Не спешите щелкать на кнопке **OK** – настройку интерфейса мы еще не закончили.
4. Найдите в левом нижнем углу вкладки строку ввода **Размер перекрестья** (Crosshair size). Если вы хотите, чтобы экран вашего ПК при изучении этой книги выглядел точно так же, как и экран автора, введите в этой строке значение **100** (или просто переместите бегунок право до конца). В этом случае линии перекрестия будут уходить за границы экрана. Многие опытные пользователи AutoCAD (в том числе и автор) считают, что так с указателем-перекрестием работать удобнее, чем при размере, установленным по умолчанию.

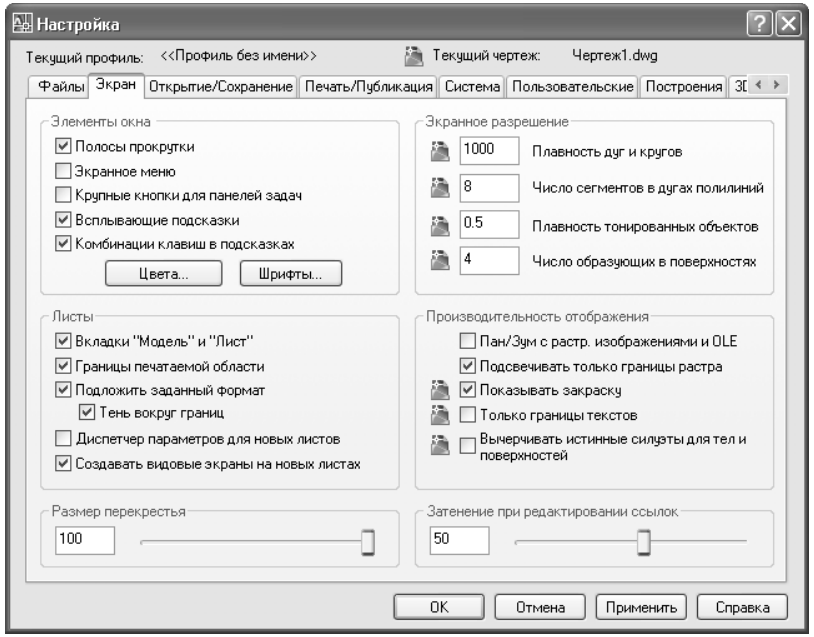


Рис. 1.5 ▾ Вкладка **Экран** (Display) диалогового окна **Настройка** (Options)

5. Теперь щелкните на кнопке **Цвета** (Colors), расположенной в нижней части группы **Элементы окна** (Window Elements). В открывшемся диалоговом окне **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors) выберите в списке **Контекст** (Context) элемент **Пространство 2D модели** (2D model space), а в списке **Элемент интерфейса** (Interface Element) – элемент **Однородный фон** (Uniform background). Затем раскройте список **Цвет** (Color) и выберите из него цвет **Белый** (White). Область просмотра **Образец** (Preview) окна **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors) примет вид, показанный на рис. 1.6.
6. Щелкните на кнопке **Принять** (Apply & Close) для закрытия окна **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors), а затем на кнопке **OK** диалогового окна **Настройка** (Options).

Теперь цвет области черчения окна AutoCAD изменился на белый, а цвет указателя-перекрестия – на черный (AutoCAD автоматически подбирает цвет указателя так, чтобы он был хорошо виден на фоне цвета, выбранного пользователем для области черчения). Кроме того, если вы установили максимальный размер для указателя-перекрестия, эти изменения вы также легко заметите.

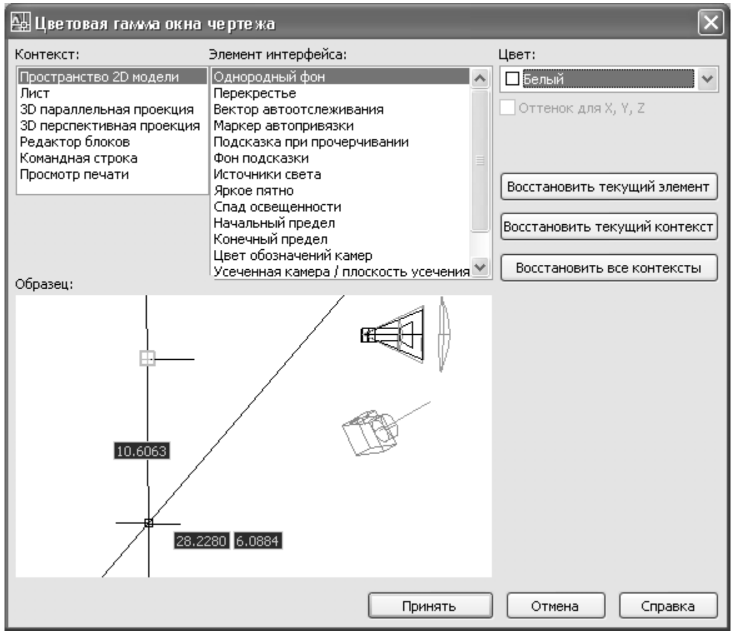


Рис. 1.6 ▾ Диалоговое окно **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors)

Теперь давайте рассмотрим другие элементы окна AutoCAD. Во-первых, в нижнем левом углу окна области черчения отображается пиктограмма с двумя стрелками. Эта пиктограмма называется ПСК (пользовательская система координат) и используется для обозначения положительных направлений осей координат X и Y. Для работы с этой книгой пиктограмма ПСК практически не понадобиться, поэтому в последующих главах вы узнаете, как ее отключить.

Во-вторых, под пиктограммой ПСК находятся ярлычки листов модели (**Модель** (Model)) и листов компоновок (**Лист1** (Layout1) и **Лист2** (Layout2)). Эти ярлычки используются для быстрого переключения между режимами работы в *пространстве модели* (model space) и в *пространстве листа* (paper space). Подробнее о том, что такое компоновки и чем они отличаются от модели, мы также поговорим в последующих главах.

Третий по порядку (но не по важности) элемент окна AutoCAD 2007, – это командное окно.

Командное окно (command window) – это, без преувеличения, «сердце» AutoCAD. В этом окне пользователь может вводить *команды*, а также задавать

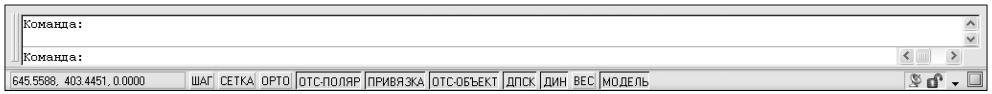


Рис. 1.7 ▾ Командное окно и строка состояния AutoCAD 2007

их *параметры*. Кроме того, в командном окне выводится информация о выполняемых AutoCAD операциях. Значимость командного окна очень высока, поскольку все команды меню и кнопки панелей инструментов представляют собой, по сути, лишь «надстройку» над командами AutoCAD, которые изначально предназначались для ввода в командном окне. Кроме того, существуют некоторые команды, которые можно ввести только в командном окне. Поэтому советую вам уделить самое пристальное внимание изучению методов работы с этим элементом интерфейса AutoCAD. Подробнее о настройке командного окна мы поговорим далее в этой главе.

Под командным окном расположена *строка состояния* (status bar). В отличие от других приложений, в которых строка состояния используется от случая к случаю, в AutoCAD этот элемент интерфейса применяется очень активно. Во-первых, в строке состояния отображаются текущие *координаты* указателя-перекрестия. Во-вторых, с помощью находящихся на ней кнопок-индикаторов можно быстро включать и отключать соответствующие режимы работы AutoCAD. Для начинающего пользователя AutoCAD очень важны такие индикаторы, как **ШАГ** (SNAP), **СЕТКА** (GRID), **ОРТО** (ORTHO) и **ПРИВЯЗКА** (OSNAP), поскольку с помощью соответствующих режимов можно быстро научиться создавать точные чертежи. Кроме того, вам могут пригодиться такие кнопки-индикаторы, как **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), **ОТС-ОБЪЕКТ** (OTRACK), **ВЕС** (LWT) и **МОДЕЛЬ** (MODEL), поэтому мы также рассмотрим их в этой книге. Что касается кнопок-индикаторов **ДПСК** (DUCS) и **ДИН** (DYN), то они нам не понадобятся. Индикатор **ДПСК** (DUCS) предназначен для использования режима *динамической ПСК* (DUCS – dynamic user coordinate system), он используется только при трехмерном моделировании, а индикатор **ДИН** (DYN) – для включения режима *динамических подсказок*, которые многим начинающим пользователям создают дополнительные трудности в освоении базовых приемов черчения.

Поэтому давайте их отключим, чтобы вы не испытывали затруднений при дальнейшей работе.

1. Если кнопки-индикаторы **ДПСК** (DUCS) и (или) **ДИН** (DYN) находятся в нажатом положении, щелкните на них, чтобы выключить соответствующие режимы.
2. Щелкните на кнопке раскрытия меню строки состояния, которая находится в этой строке правее области уведомлений (рис. 1.8).
3. Выберите из меню элемент **Динамическая ПСК (F6)** (Dynamic UCS (F6)). AutoCAD закроет меню и, отключив отображение кнопки **ДПСК** (DUCS), перерисует строку состояния.
4. Снова откройте меню строки состояния и проделайте аналогичную операцию с элементом **Динамический ввод (F12)** (Dynamic Input (F12)).

   Обратите внимание на значки, представленные в области уведомлений. Первый из них (с изобра-

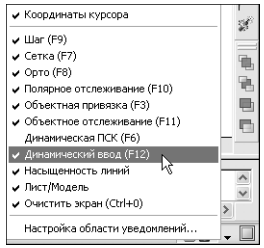


Рис. 1.8 ▾ Меню строки состояния

жением локатора) представляет инструмент **Коммуникационный центр** (Communication Center), а второй (с изображением замка) – инструмент **Положения панелей инструментов и окон разблокированы** (Toolbar/Window Position). Инструмент **Положения панелей инструментов и окон разблокированы** (Toolbar/Window Position), предназначенный для закрепления расположения элементов интерфейса, вам хлопот не доставит (да и использовать его мы не будем). А вот инструмент **Коммуникационный центр** (Communication Center), который нам также не понадобиться, постоянно будет уведомлять вас о невозможности установки связи с Интернетом (или, что еще хуже, устанавливать такую связь и проверять наличие обновлений и выполнять прочие операции без вашего ведома). Поэтому лучше его также отключить.

5. Щелкните дважды на значке **Коммуникационный центр** (Communication Center) в области уведомлений строки состояния.
6. В открывшемся окне **Коммуникационный центр** (Communication Center) щелкните на кнопке **Настройка** (Settings).
7. На единственной вкладке **Параметры** (Settings) появившегося диалогового окна **Настройка** (Configurations Settings) выберите в списке **Страна или территория** (Country/Region) регион вашего проживания, в списке **Проверка обновлений** (Check for New Content) – элемент **По запросу** (On Demand) и сбросьте единственный флажок в группе **Всплывающие уведомления** (Balloon Notification) (рис. 1.9), а затем щелкните на кнопке **OK**.
8. Диалоговое окно **Настройка** (Configurations Settings) примет вид, показанный на рис 1.10. Ничего не меняя, щелкните на кнопке закрытия окна, которая находится в его правом верхнем углу, или просто нажмите **Esc**.
9. Убедитесь в том, что инструмент **Коммуникационный центр** (Communication Center) отключился (значок в области уведомлений стал блеклым).

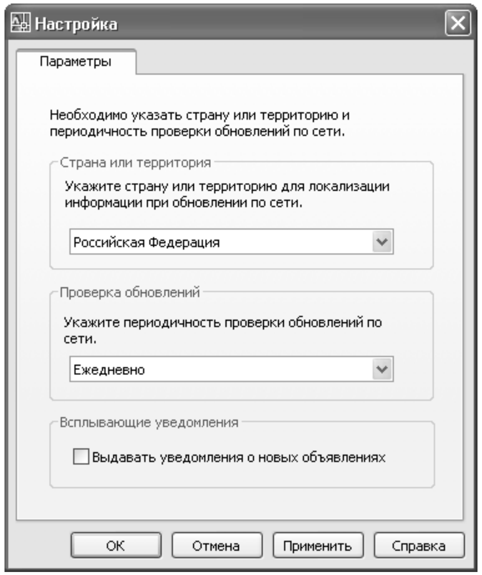


Рис. 1.9 ▾ Диалоговое окно **Настройка** (Configurations Settings)

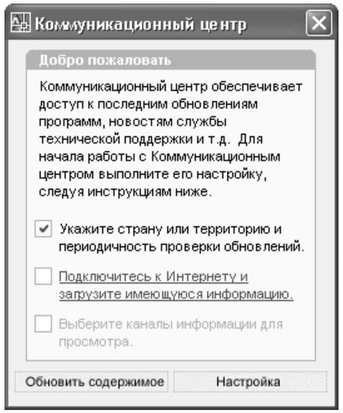


Рис. 1.10 ▾ Диалоговое окно **Коммуникационный центр** (Communication Center) после настройки параметров

В завершение обсуждения основных элементов окна AutoCAD можно упомянуть о кнопке **Очистить экран** (Clear Screen), которая находится в строке состояния (см. рис. 1.7) у правой границы окна AutoCAD. Щелкнув на этой кнопке, вы перейдете в полноэкранный режим работы AutoCAD с автоматическим сокрытием всех панелей инструментов и строки заголовка. Это позволяет обеспечить максимальное использование экрана дисплея, что бывает достаточно удобным при работе со сложными чертежами. Повторный щелчок на кнопке **Очистить экран** (Clear Screen) приводит к возврату в исходный режим отображения окна AutoCAD.

1.3. Командное окно

Командное окно не зависит от других элементов области черчения, поэтому его можно перемещать в любое место экрана, а также изменять размер. В частности, для того чтобы увеличить высоту командного окна, следует подвести указатель мыши к горизонтальной границе, отделяющей область черчения от командного окна. Когда указатель приобретет форму двух параллельных отрезков, сверху и снизу над которыми находятся направленные вверх и вниз вертикальные стрелки, нажмите левую кнопку мыши и переместите указатель в нужном направлении на высоту нескольких строк текста. Добившись необходимого вам положения границы, отпустите кнопку мыши. После завершения работы AutoCAD состояние командного окна будет сохранено и при следующем запуске AutoCAD размер командного окна окажется таким, каким он был установлен во время предыдущего сеанса работы.

Как уже говорилось выше, командное окно – это исключительно важный элемент интерфейса AutoCAD. Именно в нем пользователь отдает команды AutoCAD и получает от AutoCAD нужную ему информацию. Например, открыть упоминавшееся выше диалоговое окно **Настройка** (Options) можно, не только выбрав из меню команду **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options), но и введя в командном окне команду `Настройка` (OPTIONS). Для этого достаточно набрать команду с клавиатуры (соблюдать регистр необязательно) и нажать **Enter**. AutoCAD автоматически распознает ввод с клавиатуры и отобразит введенную вами команду в командном окне, а затем откроет диалоговое окно **Настройка** (Options). Закрыв окно **Настройка** (Options) щелчком на кнопке **Отмена** (Cancel) или простым нажатием **Esc**, попробуйте открыть его снова с помощью команды **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options) и понаблюдайте при этом за командным окном. Если размер окна равен как минимум трем строкам, вы увидите, что в нем промелькнет команда `_options`. Это означает, что

при использовании команд меню и панелей инструментов AutoCAD все равно автоматически вводит за вас в командном окне соответствующие команды.

Поэтому автор настоятельно рекомендует всем начинающим пользователям выработать привычку, которая заключается в постоянном наблюдении за тем, что происходит в командном окне. Это позволит вам избежать множества недоразумений и досадных ошибок.

Кроме того, из вышесказанного следует сделать вывод о том, что одну и ту же операцию в AutoCAD можно выполнить разными способами. Действительно, для выполнения большинства команд можно воспользоваться не только клавиатурой, но и системой меню либо панелями инструментов. В одних случаях удобнее вводить команды по-старинке, с клавиатуры, а в других – пользоваться мышью для выбора команд из меню или запуска их с помощью кнопок панелей инструментов.

О командах, вводимых с клавиатуры, мы будем говорить на протяжении всей книги, а пока что давайте бегло просмотрим все меню AutoCAD и панели инструментов, а также кратко поговорим об особенностях их использования в AutoCAD.

1.4. Система меню

Система меню AutoCAD состоит из двенадцати или одиннадцати меню. (При установке с параметрами по умолчанию меню **Express** и, соответственно, инструментов пакета **Express Tools**, в системе меню AutoCAD может и не быть). Кроме того, к этой системе можно отнести и значок меню окна текущего документа AutoCAD, который находится слева от меню **Файл** (File). Щелчок на любом из этих элементов приводит к открытию соответствующего меню. Значок меню окна документа, а также меню **Файл** (File), **Правка** (Edit), **Вид** (View), **Окно** (Window) и **Справка** (Help) относятся к стандартным меню Microsoft Windows XP, хотя и со специфическими командами AutoCAD. Меню окна документа содержит команды управления расположением окна активного чертежа AutoCAD. Команды меню **Файл** (File) предназначены для открытия и сохранения новых и существующих чертежей, печати, экспорта файлов в другие форматы, выполнения некоторых других общих файловых операций, а также выхода из AutoCAD. Меню **Правка** (Edit) содержит команды **Отменить** (Undo) и **Повторить** (Redo), предназначенные для отмены или повтора операций; **Вырезать** (Cut), **Копировать** (Copy) и **Вставить** (Paste), используемые для работы с буфером обмена Windows; а также команды организации внешних связей файлов AutoCAD и других файлов. Меню **Вид** (View), помимо команд, предназначенных для управления отображения чертежа в области черчения, содержит команду **Панели** (Toolbars), которая, как и в других программах Windows, позволяет настраивать панели инструментов. Меню **Окно** (Window) и **Справка** (Help), в основном, функционируют так же, как и аналогичные меню программ для Windows.

Остальные меню содержат чаще всего используемые команды AutoCAD. Давайте вкратце рассмотрим назначения команд каждого из меню AutoCAD.

- Меню **Слияние** (Insert) содержит команды вставки чертежей и рисунков (в том числе созданных в других программах) или их фрагментов в текущий чертеж.
- Меню **Формат** (Format) содержит команды настройки общих параметров чертежа.
- Меню **Сервис** (Tools) содержит специальные команды, которые не относятся ни к одной из других категорий, например, для программирования работы AutoCAD с помощью макросов.
- Меню **Черчение** (Draw) содержит все основные команды, обеспечивающие создание новых объектов чертежа (линий, окружностей, многоугольников и т. д.).
- Меню **Размеры** (Dimension) содержит команды для нанесения размеров на текущем чертеже.
- Меню **Изменить** (Modify) содержит команды, которые, как и команды меню **Черчение** (Draw), используются чаще других команд AutoCAD, поскольку они предназначены для внесения изменений в объекты текущего чертежа.
- Меню **Express** содержит команды вызова пакета **Express Tools**. (Этот пакет является устаревшим и включается в поставку AutoCAD только для тех пользователей, которые к нему привыкли.)

1.5. Панели инструментов

Как уже отмечалось выше, по умолчанию в окне AutoCAD отображается несколько *панелей инструментов* (toolbar). Однако это только вершина айсберга – всего в AutoCAD имеется 35 панелей инструментов, на многих из которых насчитывается не один десяток кнопок. Для того чтобы увидеть список всех панелей инструментов, достаточно щелкнуть на любой панели инструментов правой кнопкой мыши. На экране появится контекстное меню, представляющее собой полный список панелей инструментов AutoCAD (рис. 1.11).

Те панели инструментов, которые на момент открытия списка отображаются в окне AutoCAD, помечены в списке «галочкой». Если щелкнуть на помеченном элементе списка, контекстное меню закроется, а соответствующая панель инструментов перестанет отображаться в окне AutoCAD. Для включения отображения панели нужно снова открыть это контекстное меню, щелкнув правой кнопкой мыши на любой из оставшихся панелей инструментов, и выбрать из списка панель, рядом с названием которой нет «галочки».

Кроме того, любая панель инструментов AutoCAD может быть как *пристыкованной* (docked toolbar), так и *плавающей* (floating toolbar). Пристыкованными называются панели инструментов, которые прикреплены к одной из границ окна документа AutoCAD, то есть панели инструментов в их традиционном смысле, как, например, на рис. 1.11. Плавающие панели инструментов представляют собой небольшие окна, которые можно свободно перемещать по экрану. Любая плавающая панель, помещенная рядом с границей окна, автомати-

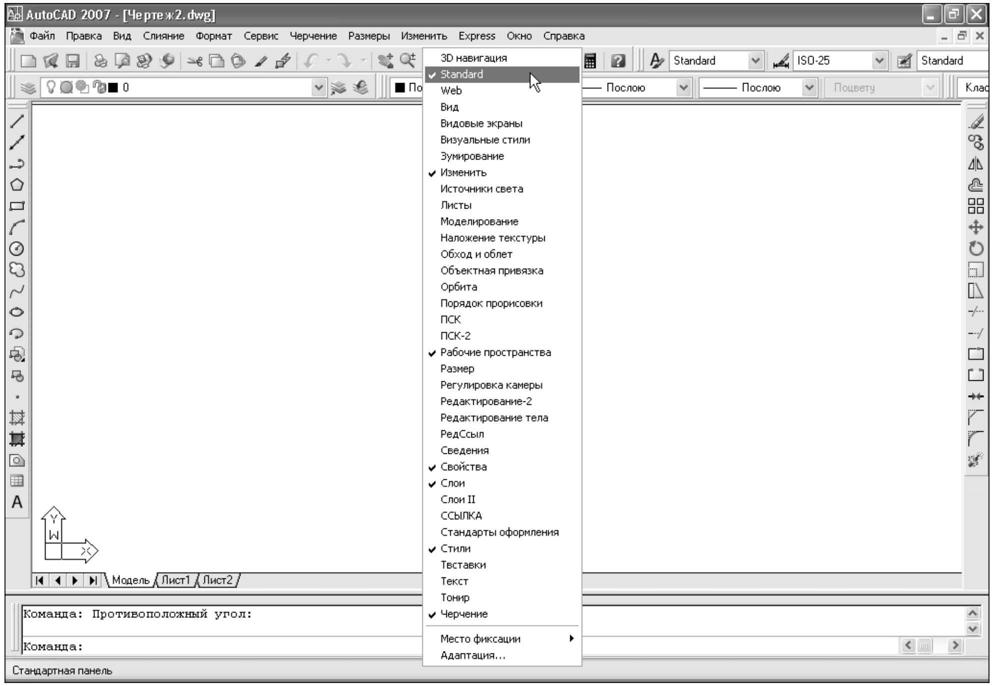


Рис. 1.11 ▾ Список панелей инструментов AutoCAD 2007

чески становится пристыкованной и наоборот – любую пристыкованную панель можно отстыковать и сделать плавающей. Поскольку освоение работы с панелями инструментов – это достаточно важный аспект, мы уделим ему больше внимания далее в этой главе. А пока что откройте список панелей инструментов и отключите все панели, кроме **Standard**, **Черчение** (Draw) и **Изменить** (Modify).

Следует отметить, что на многих панелях имеются скрытые кнопки, которые не всегда отображаются на экране. Такие кнопки нужно выбирать из своеобразного графического меню, называемого *плавающей панелью* (flyout). В частности, на панели **Standard** имеется такая плавающая панель – если вы внимательно присмотритесь к кнопкам панели **Standard**, то увидите в правом нижнем углу одной из кнопок маленький треугольник (по умолчанию эта кнопка называется **Окно зумирования** (Zoom Window) и на ней изображена лупа). О том, как работать с плавающими панелями, мы поговорим подробнее в следующем подразделе.

Остальные кнопки панели **Standard** – это обычные кнопки приложения Windows (многие из них вам, наверняка покажутся знакомыми). Кнопки панели **Черчение** (Draw), которые по умолчанию располагаются у левой границы окна AutoCAD, предназначены для создания объектов чертежа. Среди них имеется одна плавающая панель, которая по умолчанию представлена кнопкой **Вставить блок** (Insert Block). Кнопки панели **Изменить** (Modify), расположен-

ной у правой границы окна AutoCAD, предназначены для внесения изменений в объекты чертежа, созданные с помощью инструментов панели **Черчение** (Draw). Плавающих панелей на этой панели инструментов нет. Подробнее с инструментами панелей **Standard**, **Черчение** (Draw) и **Изменить** (Modify) вы познакомитесь уже в следующей главе этой книги.

1.5.1. Плавающие панели

Итак, если с использованием обычных кнопок панелей инструментов даже у начинающих пользователей проблем, как правило, не возникает, то для освоения методов работы с плавающими панелями требуется некоторая практика. Самое большое затруднение, которое испытывают начинающие пользователи при работе с такими панелями, заключается в том, что они не могут найти на панели инструментов скрытую кнопку плавающей панели. Поэтому для освоения навыков работы с плавающими панелями выполните следующие операции.

1. Поместите указатель на кнопку **Окно зумирования** (Zoom Window) панели инструментов **Standard**. (На пиктограмме кнопки, как уже указывалось выше, изображена лупа, под стеклом которой видна прямоугольная рамка.)
2. Подержите указатель на этой кнопке в течение 1–2 с, не щелкая мышью. Рядом с указателем мыши появится название команды, которой соответствует эта кнопка (в данном случае – **Окно зумирования** (Zoom Window)). Это так называемая *контекстная подсказка* (tooltip), которой снабжены все инструменты AutoCAD. Именно с помощью контекстной подсказки можно узнать название нужного вам инструмента. Для этого достаточно подвести указатель мыши к панели инструментов, а затем поочередно останавливать его на 1–2 с на каждом инструменте, до тех пор, пока не увидите контекстную подсказку с нужным вам названием.
3. Теперь поместите указатель на кнопку (вы, наверное, обратили внимание на черный треугольник в правом нижнем углу ее пиктограммы) и, нажав левую кнопку мыши, удерживайте ее нажатой. Под кнопкой **Окно зумирования** (Zoom Window) появится графическое меню, состоящее из девяти кнопок (верхняя кнопка в этом меню аналогична нажатой кнопке панели инструментов **Standard**). Это графическое меню из кнопок и называется плавающей панелью.
4. Продолжая удерживать левую кнопку мыши, медленно ведите указатель вниз поочередно останавливая его на 1–2 с на каждой кнопке. Кнопки при этом будут вам «представляться», показывая свои названия во всплывающих подсказках (как нетрудно заметить, все названия кнопок этой плавающей панели начинаются словом **Зумирование** (Zoom)). «Познакомившись» со всеми кнопками, подведите указатель мыши к кнопке **Зумировать все** (Zoom All). Увидев контекстную подсказку с названием этой кнопки, как показано на рис. 1.12, отпустите левую кнопку мыши.

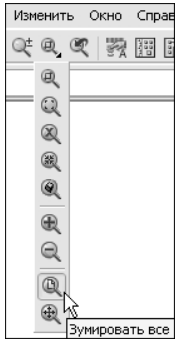


Рис. 1.12 ▾ Выбор кнопки **Зумировать все** (Zoom All) из плавающей панели инструментов

Плавающая панель закроется, а AutoCAD выполнит команду **Зумировать все** (Zoom All).

5. Посмотрите на командное окно в нижней части экрана. Если вы увеличите высоту командного окна примерно в два раза, то увидите в нем, что при выполнении команды **Зумировать все** (Zoom All) в командном окне автоматически была введена команда **все** (_all) (Символы подчеркивания, указанные перед командой **Зумировать** (Zoom) и режимом ее выполнения **все** (_all), говорят о том, что команда вводится автоматически, а не пользователем.)
6. Теперь снова посмотрите на панель **Standard**, туда, где раньше находилась кнопка **Окно зумирования** (Zoom Window). Теперь на этом месте находится кнопка **Зумировать все** (Zoom All). Основная особенность плавающих панелей состоит в том, что кнопка, выбранная последней, занимает место предыдущей кнопки на основной панели. Теперь, если вам понадобиться в следующий раз воспользоваться инструментом **Зумировать все** (Zoom All), вы будете освобождены от необходимости снова открывать плавающую панель – вам достаточно будет просто щелкнуть на кнопке **Зумировать все** (Zoom All) панели инструментов **Standard**, как если бы она была обычной кнопкой этой панели (рис. 1.13). Порядок следования кнопок на плавающей панели остается неизменным, поэтому при повторном открытии этой панели кнопка **Окно зумирования** (Zoom Window) снова окажется на самом ее верху.

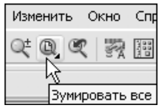


Рис. 1.13 ▾ Кнопка **Зумировать все** (Zoom All) заняла место кнопки **Окно зумирования** (Zoom Window)

Остальные плавающие панели работают точно так же, как только что рассмотренная плавающая панель **Зумирование** (Zoom). Строго говоря, можно не использовать плавающие панели, поскольку все представленные в них инструменты находятся на обычных панелях инструментов с соответствующими названиями. Так, открыв список панелей инструментов AutoCAD, как показано на рис. 1.11, вы увидите в конце этого списка панель инструментов **Зумирование** (Zoom). Включив отображение этой панели, легко убедиться, что она содержит все инструменты, представленные в виде плавающей панели **Зумирование** (Zoom) панели инструментов **Standard**, показанной на рис. 1.12. Однако работать с плавающими панелями все же удобнее, поскольку они позволяют рациональнее использовать область черчения, поэтому мы будем интенсивно применять их при изучении дальнейшего материала этой книги.

1.5.2. Размещение панелей в окне AutoCAD

Для того чтобы увидеть, как в AutoCAD можно манипулировать панелями инструментов, мы воспользуемся панелью **Изменить** (Modify). Как отмечалось выше, по умолчанию эта панель пристыкована к правой границе окна AutoCAD. Для того чтобы преобразовать ее в плавающую панель, выполните следующие операции.

1. Подведите указатель мыши к двойной линии, выглядящей, как рифленая поверхность (у вертикальных пристыкованных панелей эта двойная линия находится сверху, а у горизонтальных – слева).
2. Нажав левую кнопку мыши, вы увидите, что вокруг панели появилась тонкая рамка, охватывающая контур панели. Не отпуская кнопку мыши, переместите указатель влево. Вместе с указателем будет перемещаться и рамка, как показано на рис. 1.14.

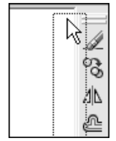


Рис. 1.14 ▾ Отстыковка панели **Изменить** (Modify)

3. Продолжайте перемещать указатель мыши влево. Как только панель **Изменить** (Modify) отстыкуется, рамка станет, во-первых, широкой, а во-вторых, горизонтальной, а не вертикальной. Если вы отпустите левую кнопку мыши, на месте широкой горизонтальной рамки появится плавающая панель **Изменить** (Modify) с заголовком и кнопкой закрытия, как у обычного окна Windows.
4. Поместив указатель на строку заголовка, нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши, а затем попробуйте переместить плавающую панель **Изменить** (Modify) в другое место экрана. Обратите внимание, что при перемещении панель остается на месте, а двигается всего прямоугольная рамка тех же размеров, что и панель (рис. 1.15).
5. Подведите указатель мыши к левой границе окна AutoCAD (туда, где находится пристыкованная панель **Черчение** (Draw)). Как только указатель мыши (не прямоугольная рамка, а именно указатель) достигнет левой границы окна, рамка станет снова узкой и вертикальной. Это означает, что панель готова к пристыковке. Пристыкуйте панель **Изменить** (Modify) справа от панели **Черчение** (Draw).

Плавающие панели не оказывают никакого влияния на размеры области черчения, но они при этом скрывают ее фрагменты, тогда как каждая пристыкованная панель занимает место, которое могла бы дополнительно занимать область черчения. В AutoCAD 2007, в отличие от более ранних версий, в которых отсутствовала уже упоминавшаяся выше кнопка **Очистить экран** (Clear Screen), экономия пространства на экране не является принципиальным фактором. Действительно, если, щелкнув на кнопке **Очистить экран** (Clear Screen), в любой момент можно переключиться в режим чистого экрана, то снижение производительности из-за загромождения области черчения плавающими панелями инструментов, практически нивелируется.

Однако при обучении основам работы в AutoCAD все же лучше начинать с минимального набора инструментов, подключая дополнительные панели по мере необходимости. Поэтому здесь и далее автор будет считать, что вы оставили на экране лишь панель **Standard**, пристыкованную к верхней границе окна, а также панели **Черчение** (Draw) и **Изменить** (Modify), пристыкованные к левой границе окна, как показано на рис. 1.16.

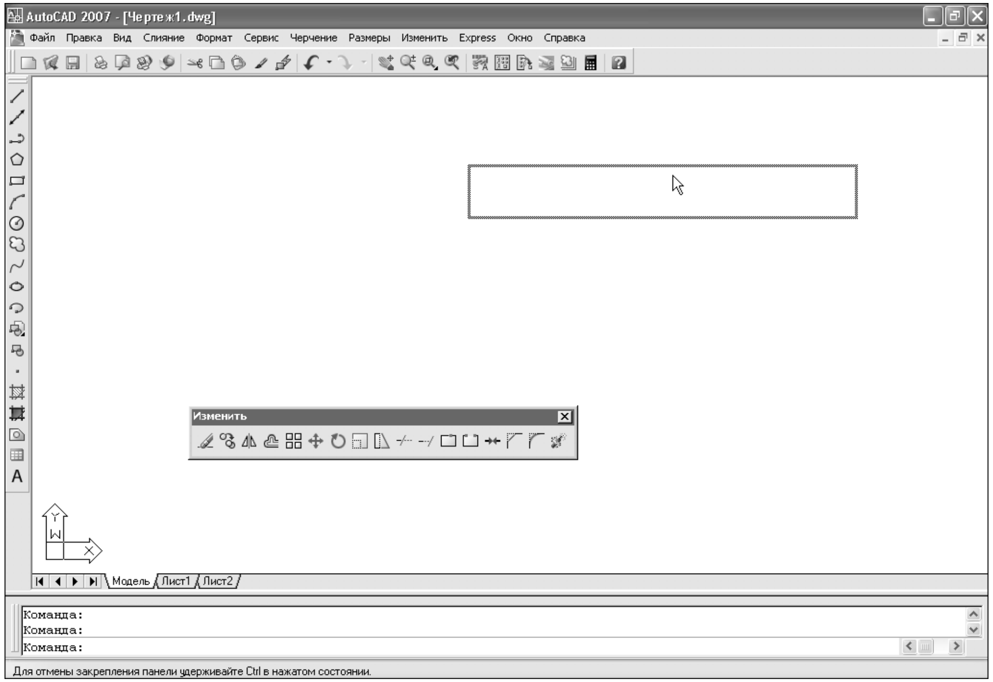


Рис. 1.15 ▾ Перемещение плавающей панели **Изменить** (Modify)

Если вам удалось расположить панели **Черчение** (Draw) и **Изменить** (Modify), как показано на рис. 1.16, а также добиться соответствия расположения и настройки других элементов окна AutoCAD на вашем ПК расположению и настройке аналогичных элементов на рис. 1.16, можете переходить к изучению заключительных разделов этой главы. В противном случае вернитесь к началу главы и попробуйте разобраться в том, как решить соответствующую проблему, поскольку в последующих главах не будет уделяться такого внимания вопросам настройки интерфейса, исходя из того, что вы научились выполнять все операции, описанные в данной главе.

1.5.3. Настройка панелей инструментов

Опытный пользователь AutoCAD может настроить конфигурацию любойпанели инструментов по своему усмотрению – добавить или удалить кнопки, создать новую панель и даже создать новые инструменты, отсутствующие в AutoCAD. Эти операции выполняются с помощью диалогового окна **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface) (рис. 1.17), открыть которое можно с помощью команды **Вид** ⇒ **Панели инструментов** (View ⇒ Toolbars) либо с помощью команды **Сервис** ⇒ **Адаптация** ⇒ **Интерфейс** (Tools ⇒ Customize ⇒ Interface).

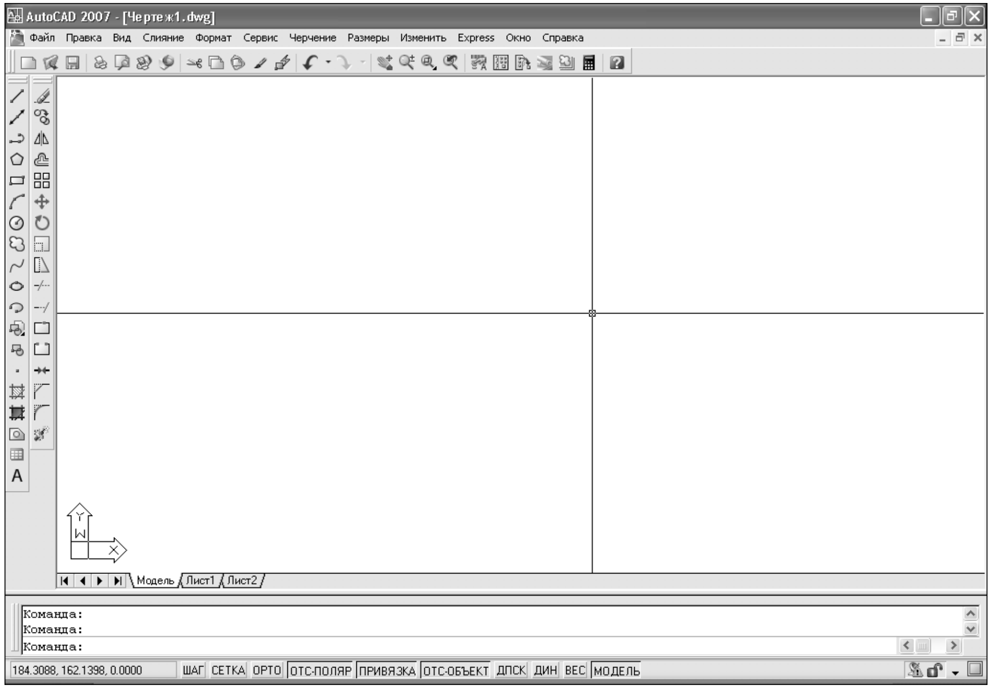


Рис. 1.16 ▾ Окно AutoCAD 2007 настроено для работы с данной книгой

Однако одно лишь подробное описание диалогового окна **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface) потребует объема, соответствующего объему данной книги. Поэтому, упомянув о наличии в AutoCAD 2007 инструментов, позволяющих настроить пользовательский интерфейс, все же рекомендуется читателям этой книги отложить изучение методов настройки на будущее, пока вы не приобретете опыт выполнения обычных операций.

1.6. Использование клавиатуры и мыши

Нетрудно догадаться, что поскольку командное окно является одним из важнейших элементов пользовательского интерфейса AutoCAD, при черчении вы будете очень часто использовать клавиатуру для ввода команд и необходимых им данных. Более того – опытные пользователи часто предпочитают вводить команды именно в командном окне, а не выбирать их из меню или запускать с помощью панелей инструментов. Это объясняется тем, что в AutoCAD поддерживаются так называемые *псевдонимы команд* (alias) – сокращения из одного-двух символов, позволяющие быстро вводить команды и названия их режимов в командном окне. Например, упоминавшуюся команду **Настройка** (OPTIONS) можно запустить, просто введя в командном окне псевдоним **на**, команду **Окно**

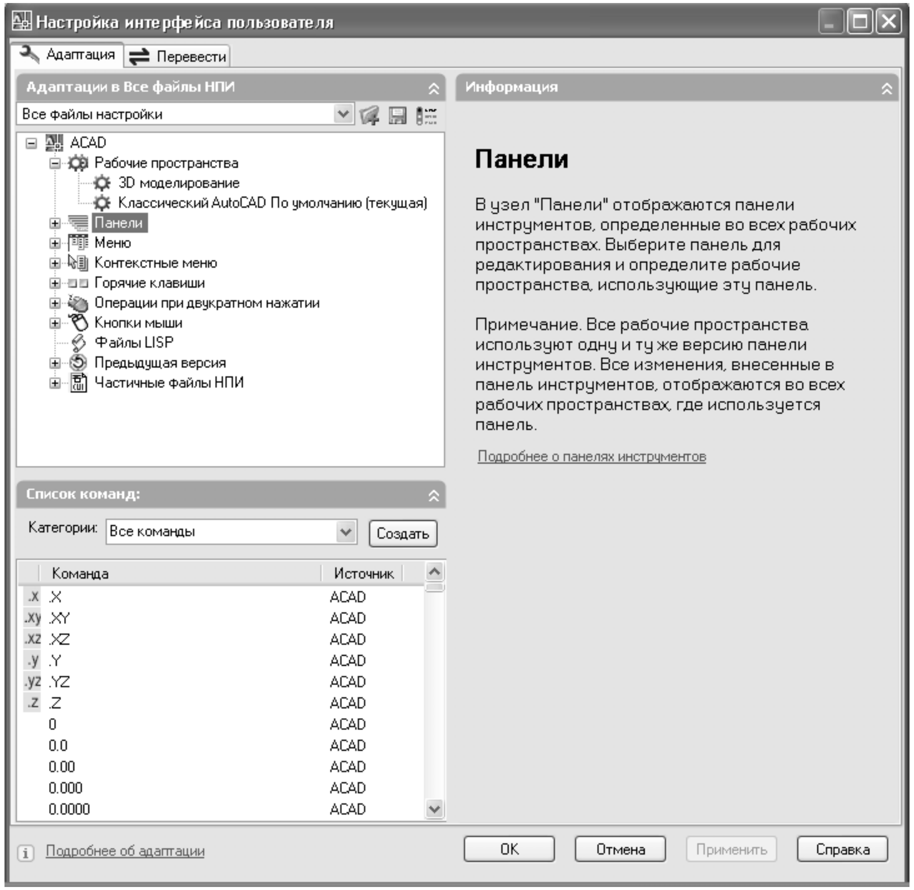


Рис. 1.17 ▾ Диалоговое окно **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface)

зумирования (ZOOM WINDOW) – псевдоним **пo** (Z W) (то есть последовательно нажав **Z**, **Enter**, **W**, **Enter**), а команду **Показать все** (ZOOM ALL) – псевдоним **пo** (Z), а затем псевдоним **все** (A). В последующих главах мы еще вернемся к этому вопросу и, возможно, вы также со временем начнете запускать команды, вводя их псевдонимы.

Кроме псевдонимов команд, AutoCAD поддерживает *клавиатурные эквиваленты* (shortcut key), которые представляют собой комбинации клавиш, нажатие которых приводит к запуску той или иной команды либо к включению или отключению того или иного режима. В качестве клавиатурных эквивалентов могут использоваться комбинации буквенно-цифровых клавиш с **Ctrl** и **Shift** (например, **Ctrl+O** – команда **Файл** ⇒ **Открыть** (File ⇒ Open), **Ctrl+Shift+C** – команда **Правка** ⇒ **Копировать с базовой точкой** (Edit ⇒ Copy with Base Point) и т. п.), а также функциональные клавиши (например, **F9** – включение или выключение режима объектной привязки, **F7** – включение или выключение режима привязки к сетке и т. п.). Знание клавиатурных эквивалентов, как и знание псевдонимов команд, позволяет опытным пользователям существенно повысить производительность работы в AutoCAD.

Наконец, как уже упоминалось ранее в разделе «Система меню», клавиатурой можно пользоваться вместо мыши для выбора из меню содержащихся в них команд. Как вы знаете, в Windows в названии команды меню любого приложения обычно имеется подчеркнутый символ. Это позволяет нажать клавишу с соответствующим символом вместе с **Alt** для быстрого открытия этого меню, а затем клавишу с подчеркнутым символом нужной вам команды. Соответствующие клавиши называются *клавишами ускоренного запуска команд* (hot key). Например, для быстрого открытия окна **Настройка** (Options) (команда **Сервис** ⇒ **Настройка** (Tools ⇒ Options)) можно нажать **Alt+T**, **N**. Поскольку в AutoCAD, в отличие от многих других приложений Windows, клавиатурных эквивалентов не так уж и много, запомнив последовательности клавиш ускоренного запуска команд, можно также повысить производительность работы в AutoCAD.

Конечно же, клавиатура, в AutoCAD является далеко не единственным, хотя и очень важным устройством черчения. Не умаляя важность клавиатуры, следует признать, что основным инструментом современного конструктора, работающего в AutoCAD, является *устройство указания* (pointing device). Таким устройством может быть специальный планшет, графическое перо или другое профессиональное устройство. Однако подавляющее большинство как начинающих, так и опытных пользователей применяют для работы шарово-кнопочный манипулятор (ШКМ), известный как «компьютерная мышь», или просто *мышь* (mouse). Автор в последующих главах будет, во-первых, использовать обиходное название, а во-вторых, исходить из того, что вы применяете для управления AutoCAD и создания чертежей именно мышь, а не какое-то другое устройство. Мыши современных ПК могут иметь две или три кнопки. Для открытия меню, выбора команд из меню, а также для перемещения меню, панелей или окон используется основная кнопка мыши, функции которой, как вы, наверное, догадались, в этой главе выполняла левая кнопка. Поскольку большинство пользователей ПК являются правшами, автор, говоря о левой кнопке, в дальнейшем будет понимать именно основную кнопку мыши, то есть кнопку, которую пользователь нажимает указательным пальцем.

Правая (то есть вспомогательная) кнопка мыши используется для выполнения следующих операций.

- Открытие *контекстного меню* (context menu) – меню, содержимое которого зависит от объекта, на котором вы щелкнули правой кнопкой мыши, и (или) его состоянии (то есть от контекста). Пример контекстного меню представлен на рис. 1.11.
- Открытие специального меню с использованием нажатия **Shift** (с этим меню вы будет работать в последующих главах).

В трехкнопочной мыши средняя кнопка обычно по умолчанию запрограммирована на открытие уже упоминавшегося специального меню, тем самым за-

меняя использование правой кнопки вместе с нажатием **Shift**. Если мышь оборудована колесиком прокрутки, то при щелчке кнопкой, расположенной под колесиком, запускается команда **Панорамирование** (Pan), а при вращении колесика – команда **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime). О том, что собой представляют эти очень популярные команды AutoCAD, вы узнаете в последующих главах книги.

На этом вводная глава по интерфейсу AutoCAD закончена. Надеюсь, что вы настроили окно AutoCAD в соответствии с рис. 1.16, а также разобрались как в методах использования панелей инструментов, меню и командного окна, так и в методах использования для этого клавиатуры и мыши. Если вы собираетесь на этом завершить сеанс работы в AutoCAD, выберите команду **Файл ⇒ Закрыть** (File ⇒ Exit) или нажмите **Alt+F4** и выйдите из AutoCAD, не сохраняя текущего документа. В следующей главе вы изучите несколько команд черчения, с помощью которых можно создать простейший чертеж.

Глава 2 Создание первого чертежа

Теперь, когда вы ознакомились с пользовательским интерфейсом AutoCAD и поняли, что в нем нет ничего сверхсложного, мы можем перейти к созданию чертежей. В этой главе речь пойдет об основных инструментах, которые используются при создании в AutoCAD практически любого чертежа. Для того чтобы вам было легче понять смысл выполняемых операций, мы будем практиковаться на примере простой офисной тумбы, показанной на рис. 2.1. Естественно, вид этой тумбы сверху не представляет собой ничего интересного – обычный четырехугольник. Поэтому мы взглянем на нее в немного необычном ракурсе и попробуем создать чертеж, соответствующий виду снизу (рис. 2.2).

Как нетрудно заметить, вид снизу интересен тем, что на нем имеется технологический паз, выполненный на нижней грани крышки тумбы и который на рис. 2.1, естественно, незаметен. Подробнее о видах и проекциях мы поговорим в главе 8, а о нанесении размеров – в главе 11. Сейчас же сосредоточимся лишь на создании самого чертежа, показанного на рис. 2.2. Возможно, вы будете удивлены, но для решений этой задачи вам потребуется освоить лишь несколько инструментов AutoCAD. Мы начнем с инструмента **С линиями** (Line), который позволяет создавать отрезки заданной длины, а затем перейдем к изучению других инструментов, которые позволяют превращать нагромождения отрезков в нужные вам чертежи.

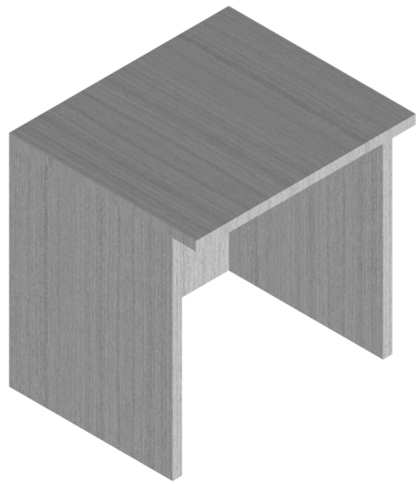


Рис. 2.1 ▾ Простая офисная тумба

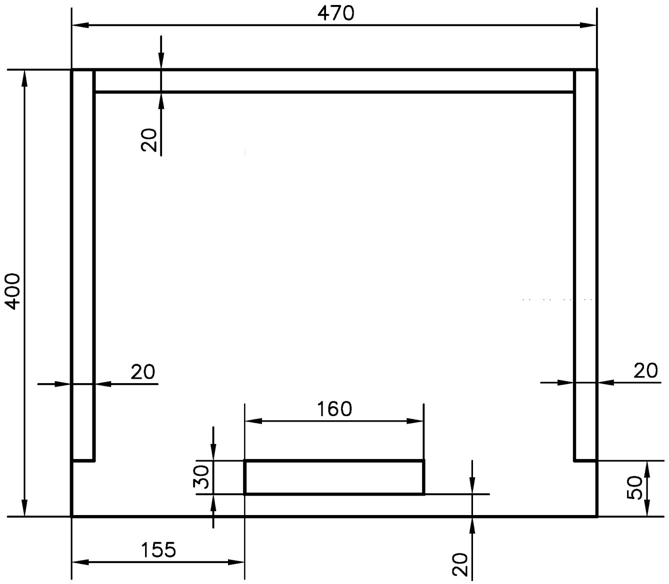


Рис. 2.2 ▾ Чертеж тумбы (вид снизу)

2.1. Создание отрезков с помощью инструмента «С линиями» (Line)

Для создания прямых отрезков, соединяющих выбранные точки существующих линий, фигур или других объектов чертежа, а также любых произвольных точек, выбранных в области черчения, применяется инструмент **С линиями** (Line). Задать начальную и (или) конечную точку отрезка можно, щелкнув в соответствующих точках чертежа, введя координаты X и Y в командном окне или введя расстояние и угол. При создании ломаных линий можно, построив первый отрезок, тут же продолжить создание линии, используя вторую точку предыдущего отрезка в качестве первой точки последующего. Это позволят с помощью инструмента **С линиями** (Line) быстро создать ломаную линию произвольной формы, в том числе и правильный замкнутый четырехугольник. Как вы понимаете, мы вплотную подошли к началу создания нашего чертежа.

1. Выберите из меню команду **Файл ⇒ Закрыть** (File ⇒ Close) для закрытия текущего чертежа. Вместе с документом закроются также панели инструментов и командное окно, а в меню останется лишь несколько команд.
2. Выберите из меню команду **Файл ⇒ Создать** (File ⇒ New). На экране снова появятся панели инструментов и командное окно, но, прежде чем создать новый документ, AutoCAD предложит вам выбрать *шаблон* (template) для этого документа с помощью диалогового окна **Выбор шаблона** (Select Template) (рис. 2.3). Шаблон – это обычный документ AutoCAD, но с расширением не DWG, а DWT.

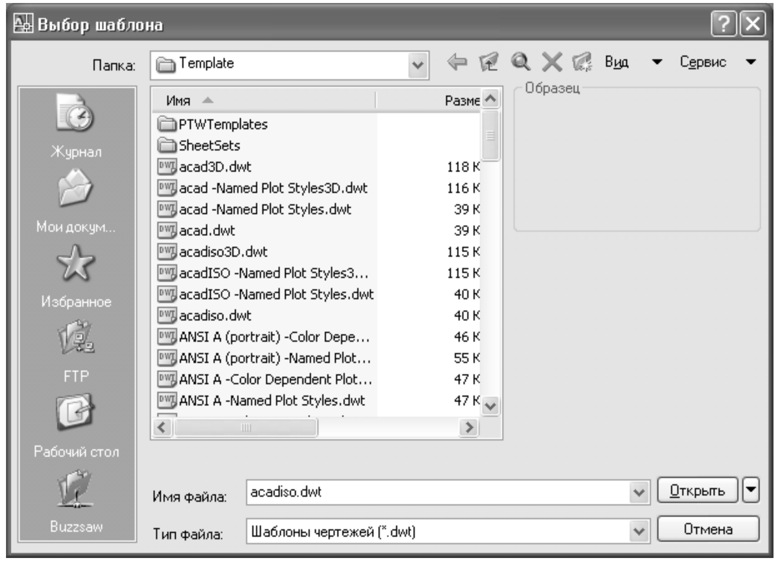


Рис. 2.3 ▾ Выбор шаблона acadiso.dwt в диалоговом окне **Выбор шаблона** (Select Template)

3. Шаблоны AutoCAD подобны шаблонам Microsoft Office Word – в них также хранятся все настройки, необходимые пользователю. В частности, в шаблоне можно задать тип используемой системы единиц (метрическая или английская), создать стандартные рамки и основные надписи, определить стандартные слои, стили размеров и текста, а также другие элементы. О многих из них мы будем говорить в последующих главах данной книги. Разобравшись с соответствующими настройками, вы можете сохранить собственный вариант в виде шаблона (например, назвав его Eskd.dwt, ГОСТ.dwt и т. п.), а затем использовать этот шаблон при создании новых документов.

Примечание. *Все входящие в комплект поставки шаблоны AutoCAD хранятся в папке Системный_диск:\Documents and Settings\имя_пользователя\Local Settings\Application Data\Autodesk\AutoCAD 2007\R17.0\rus\Template. Для английской версии папка ru заменяется на enu.*

4. Мы будем использовать стандартный шаблон AutoCAD для метрической системы, который называется acadiso.dwt. Выберите этот шаблон, как показано на рис. 2.3, и щелкните на кнопке **Открыть** (Open) диалогового окна **Выбор шаблона** (Select Template) для создания нового документа на основе этого шаблона.
5. Убедитесь в том, что в левой части окна AutoCAD находятся панели инструментов **Черчение** (Draw) и **Изменить** (Modify), а в верхней – панель **Standard**, как было показано на рис. 1.16. При изложении дальнейшего материала будем считать, что окно AutoCAD имеет именно такой вид,

поэтому, если вы еще не разобрались как открыть эти панели и разместить их на экране, а также как настроить другие элементы интерфейса, обратитесь к материалу главы 1.

6. Щелкните на кнопке **С линиями** (Line), которая находится в верхней части панели **Черчение** (Draw).

Примечание. Для запуска инструмента ***С линиями*** *(Line) можно также выбрать из системы меню команду* ***Черчение⇒ Отрезок*** *(Draw⇒ Line) или ввести в командном окне команду* **`Отрезок`** *(LINE) либо ее псевдоним* **`от`** *(L).*

7. Теперь обратите внимание на командное окно. В нем вы увидите, во-первых, что была автоматически запущена команда **`Отрезок`** (LINE) (**`ОТРЕЗОК`** (Command: _line)), а во-вторых, что AutoCAD ожидает, что вы зададите координаты начальной точки отрезка (**`Первая точка`**: (Specify first point:)).
8. Переместите указатель в область черчения и щелкните в произвольной точке этой области, тем самым задав ее в качестве первой точки отрезка.
9. Переместите указатель от выбранной точки, и вы увидите так называемую *«резиновую» линию* (rubber line), с помощью которой эта точка будет связана с указателем. При перемещении указателя «резиновая» линия автоматически меняет направление и длину.
10. Снова обратите внимание на командное окно. Текст в нем изменился (**`Следующая точка или [Отменить]:`** (Specify next point or [Undo]:)), поскольку AutoCAD ожидает, что вы зададите координаты второй точки отрезка.
11. Продолжайте перемещать указатель по экрану и выбирать точки в области черчения. Тем самым вы будете добавлять новые отрезки к ломаной линии (рис. 2.4). Обратите внимание, что в командном окне после выбора очередной точки снова и снова повторяется запрос: **`Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:`** (Specify next point or [Close/Undo]).
12. Для завершения работы с инструментом **С линиями** (Line) после создания нескольких отрезков ломаной щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню команду **Enter** или просто нажмите **Enter**. Это приведет к тому, что отрезок ломаной, созданный последним, «оторвется» от указателя-перекрестия и создание ломаной на этом будет закончено.
13. Снова взглянув на командное окно, вы увидите, что в нем, как и до запуска инструмента **С линиями** (Line), появилось приглашение **`Команда:`** (Command:). Это означает, что в данный момент не выполняется никакая команда, а AutoCAD находится в состоянии ожидания.

В заключение хочу обратить ваше внимание на то, что в проделанном упражнении для щелчка на кнопке **С линиями** (Line) панели **Черчение** (Draw) и для выбора опорных точек отрезков ломаной использовалась *левая* (то есть основная) кнопка мыши, а для завершения работы с инструментом **С линиями** (Line) – *правая* кнопка (можно также воспользоваться нажатием **Enter**).

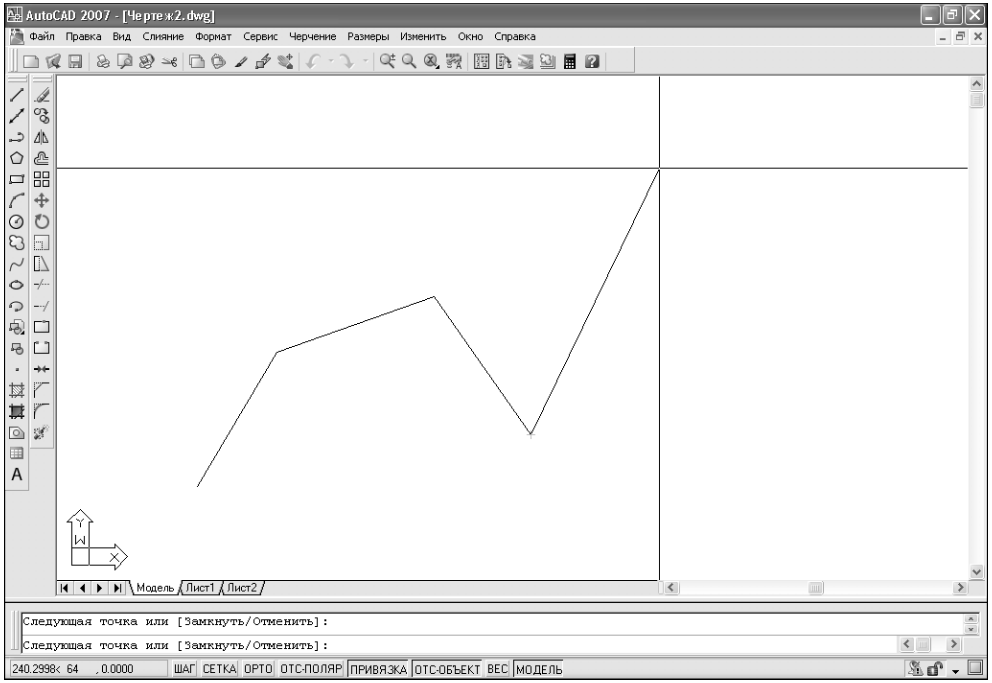


Рис. 2.4 ▾ Построение четвертого отрезка ломаной линии

Примечание. Здесь и далее в тех случаях, когда вам будет предложено ввести что-либо в командном или диалоговом окне, это означает, что вы должны набрать указанный текст, а затем нажать ***Enter****. Для облегчения вашей задачи текст, который вы должны вводить в ответ на запросы AutoCAD, в этой книге будет выделяться полужирным шрифтом.*

2.1.1. Координаты и системы координат

Выбор точек на экране с помощью мыши при построении отрезков – это наиболее интуитивно понятный и простой метод. Однако у него есть один недостаток, заключающийся в низкой точности этого метода. В AutoCAD имеется множество методов, призванных компенсировать этот недостаток. Один из таких методов заключается в полном отказе от использования мыши с заданием всех координат с помощью клавиатуры. Отложите мышь в сторону, поскольку сейчас вы будете работать в AutoCAD без нее.

1. Для удаления всех объектов текущего чертежа введите в командном окне **`Стереть`** (ERASE).
2. AutoCAD предложит выбрать объекты, подлежащие удалению. Введите в ответ на запрос **`Выберите объекты:`** (Select objects:) режим **`Все`** (ALL).
3. Все отрезки ломаной линии станут пунктирными, а в командном окне появится сообщение с указанием количества найденных объектов. На-

жмите **Enter** для завершения выделения и применения команды **`Стереть`** (ERASE).

Теперь, когда область черчения вернулась в исходное состояние, мы начнем вычерчивать отрезки заново, не прикасаясь к мыши.

1. Запустите инструмент **С линиями** (Line), введя в командном окне **`Отрезок`** (LINE) или просто **`от`** (L).
2. Введите **`150,70`**.
3. Введите **`300,100`**.
4. Введите **`350,250`**.
5. Введите **`50,200`**.
6. Введите **`360,160`**.
7. Введите **`50,70`**.
8. Введите **`170,250`**.
9. Введите **`240,60`**.
10. Нажмите **Enter** для завершения работы команды **`Отрезок`** (LINE).

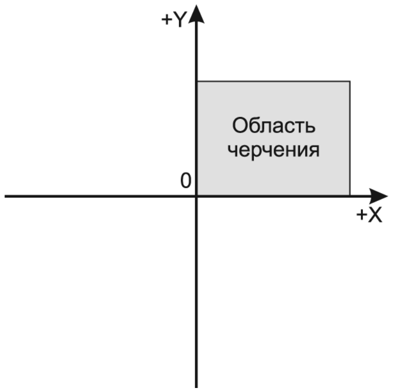


Рис. 2.5 ▾ Расположение области черчения в координатах X и Y

Основное отличие полученного образца абстрактного искусства от того, который вы создали самостоятельно с помощью мыши, заключается в том, что в этот раз вы точно знаете, где располагаются опорные точки каждого отрезка по отношению к началу координат (то есть точки с координатами 0,0). Для всякого нового чертежа, как, например, тот, с которым мы работаем, точка (0,0) является левым нижним углом области черчения, и поэтому координаты всех точек положительны (рис. 2.5).

Для того чтобы определить, как соотносится область черчения с координатами точек, попробуйте попеременно перемещать указатель-перекрестие по экрану, наблюдая за индикатором координат (как вы помните, он находится в левом нижнем углу окна AutoCAD).

Например, если вы подведете указатель-перекрестие к левому нижнему углу области черчения, на индикаторе должно отобразиться значения координат, близкое к 0.0000, 0.0000, 0.0000.

> ***Примечание.*** *Перемещая указатель по области черчения, вы поймете, что первое значение индикатора координат изменяется при перемещении указателя по горизонтали и, таким образом, соответствует координате X. Второе значение изменяется при перемещении указателя по вертикали и, естественно, соответствует координате Y. А что же с третьим значением? Почему оно все время равно 0.0000? Как вы, должно быть, догадались, это значение представляет собой координату Z. При черчении на плоскости координата Z не используется, поэтому мы о ней говорить в дальнейшем не будем.*

Поместив указатель-перекрестие в левый верхний угол области черчения, вы увидите на индикаторе координат значения координат X и Y, близкие к 0.0000, 300.0000. Таким образом, высота области черчения по умолчанию составляет триста единиц. Наконец, переместив указатель-перекрестие в правый верхний угол области черчения, можно придти к заключению о том, что по умолчанию ее размер составляет около 300 единиц по высоте и до 600 единиц по ширине (строго говоря, этот размер зависит от установленного разрешения экрана).

> ***Примечание.*** *О том, какой смысл имеют единицы измерения длины, мы будем подробно говорить в главе 3. Кроме того, в следующей главе мы также изменим точность представления единиц измерения, чтобы не загромождать индикатор координат лишними нулями.*

2.1.2. Относительные координаты

Итак, используя координаты, в AutoCAD можно начертить линию любой длины и с любым направлением. Проще говоря, когда перед нами стоит задача создания чертежа, например, такого, как показано на рис. 2.2, мы можем, произведя определенные вычисления, рассчитать абсолютные координаты всех вершин, а затем с помощью команды **`Отрезок`** (LINE) создать чертеж, вводя эти координаты с клавиатуры. Конечно, назвать такой метод создания чертежей удобным нельзя, в связи с чем в AutoCAD поддерживаются две системы не абсолютных, а *относительных* координат.

Относительными эти системы называются потому, что при создании очередного объекта (например, тех же линий), в качестве точки отсчета используется не начало координат (0,0), а предыдущая точка. Если, например, первая точка линии имеет координаты (100,150), а линия длиной 200 единиц должна располагаться справа от этой точки строго по горизонтали, относительные координаты второй точки линии будут равны (200,0) – 200 единиц в положительном направлении оси X и 0 единиц в направлении оси Y. Абсолютные координаты этой же точки при этом будут равны (300,150).

Этот принцип справедлив для системы *относительных декартовых координат*, в которой положение точки описывается координатами X и Y. В *системе относительных полярных координат* ее положение описывается расстоянием от точки отсчета и углом, отсчитываемым от горизонтального направления. Большинство пользователей чаще применяют систему относительных декартовых координат, однако это не означает, что систему относительных полярных координат можно игнорировать. Работая в AutoCAD вы рано или поздно можете столкнуться с ситуацией, когда создание объекта без использования системы полярных координат будет значительно затруднено. Мы рассмотрим примеры подобных ситуаций в главе 4.

При вводе относительных координат перед ними необходимо ставить символ «**`@`**». Так, в приведенном выше примере с вычерчиванием линии в относительных координатах для создания второй точки следовало бы ввести **`@200,0`**.

Наличие символа «@» говорит AutoCAD о том, что следующие за ним числа – это значения координат, которые должны отсчитываться от предыдущей точки.

Относительные декартовы координаты

Известная нам еще со школьной скамьи система декартовых координат была предложена в XVII веке французским математиком Рене Декартом. В этой системе описания положения точки используется горизонтальная (X) и вертикальная (Y) координаты, отсчитываемые от точки (0,0). Относительные декартовы координаты ничем не отличаются от абсолютных, за исключением того, что отсчет ведется не от начала координат, а от предыдущей точки. Проще говоря, относительные координаты показывают, как далеко от выбранной точки следует провести линию или сдвинуть объект (рис. 2.6). Если смещение направлено влево, координата X будет отрицательной. Точно так же, если смещение направлено вниз, то отрицательной будет координата Y. Эту систему целесообразно использовать, если известны горизонтальное и вертикальное расстояния от одной точки до другой. Вводить относительные координаты следует в таком формате: **`@X,Y`**.

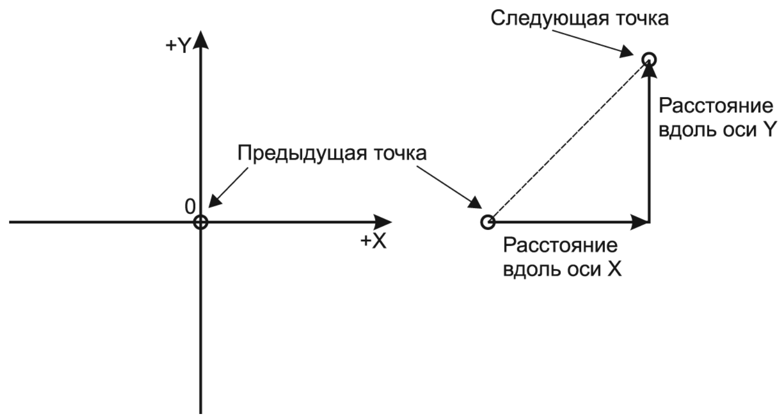


Рис. 2.6 ▾ Система относительных декартовых координат

Относительные полярные координаты

В системе относительных полярных координат для задания положения последующей точки относительно предыдущей используется расстояние между этими точками (полярный радиус) и угол, задающий направление (полярный угол). При этом полярный радиус всегда рассматривается как положительная величина. Что касается отсчета полярного угла, то AutoCAD в качестве нулевой оси отсчета выбрано направление вправо (или, как еще говорят, «на три часа»), а полярный угол отсчитывается против часовой стрелки (рис. 2.7). Таким образом, направлению вверх («на двенадцать часов») соответствует угол 90°, на-

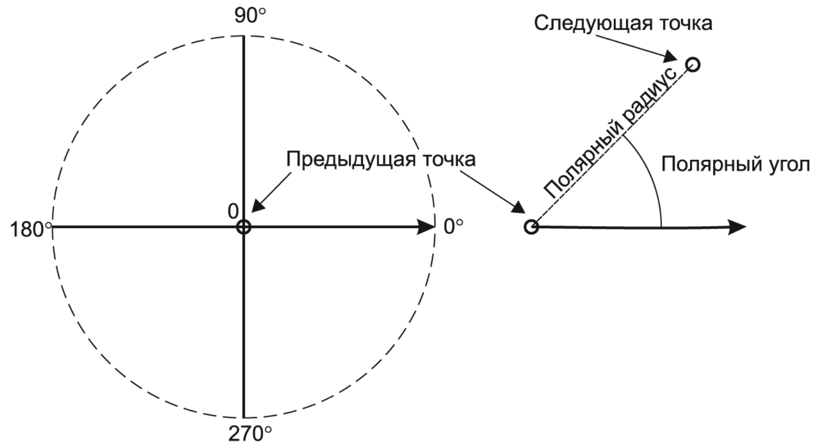


Рис. 2.7 ▾ Система относительных полярных координат

правлению влево («на девять часов») – угол 180°, вниз («на шесть часов») – 270°, а полному обороту – угол 360°.

При вводе полярного угла его следует обозначать символом «меньше» (**<**), чтобы было понятно, что мы имеем дело не со значением относительной координаты Y, а со значением полярного угла. Таким образом, в приведенном выше примере для указания координат точки, расположенной на 200 единиц вправо от предыдущей, следовало бы ввести **`@200<0`**.

2.2. Создание чертежа с помощью инструментов «Подобие» (Offset) и «Сопряжение» (Fillet)

Вооружившись знаниями, мы приступаем к собственно созданию чертежа, показанному на рис. 2.2. При этом мы будем использовать обе системы относительных координат, уже известные вам инструменты **С линиями** (Line) и **Стереть** (Erase), а также два новых инструмента – **Подобие** (Offset) и **Сопряжение** (Fillet).

2.2.1. Черчение в относительных декартовых координатах

Для черчения в относительных декартовых координатах выполните следующие действия.

1. Выберите из системы меню команду **Файл** ⇒ **Закрыть** (File ⇒ Close). В появившемся окно с приглашением сохранить старый чертеж щелкните на кнопке **Нет**.
2. Выберите из системы меню команду **Файл** ⇒ **Создать** (File ⇒ New).
3. В диалоговом окне **Выбор шаблона** (Select Template) выберите шаблон acadiso.dwt, а затем щелкните на кнопке **Открыть** (Open).

4. Запустите инструмент **С линиями** (Line) (например, щелкните на кнопке **С линиями** (Line), находящейся в верхней части панели инструментов **Черчение** (Draw), или введите в командном окне **от** (L)).
5. В ответ на запрос в командном окне **Первая точка:** (Specify first point:) введите **50,150**. Это абсолютные декартовы координаты первой точки.
6. Введите **@470,0**.
7. Введите **@0,400**.
8. Введите **@-470,0**.
9. Введите **Замкнуть** (CLOSE) или просто **З**. Режим **Замкнуть** – это один из режимов выполнения команды **Отрезок** (LINE), который становится доступным после создания двух и более отрезков ломаной линии. Если в ответ на приглашение **Следующая точка или [Отменить]:** (Specify next point or [Undo]:) ввести название этого режима или его псевдоним, AutoCAD автоматически соединит последнюю точку с первой и завершит выполнение команды **Отрезок** (LINE).
10. Введите **Показать** (ZOOM) или просто **по** (Z), а затем введите команду **все** (ALL) или просто **в**. Тем самым вы запустите инструмент **Зумировать все** (Zoom All), который выполняет масштабирование чертежа по его границам (подробнее о настройке границ и масштабировании мы поговорим в следующей главе). Вид чертежа должен быть таким, как показано на рис. 2.8.

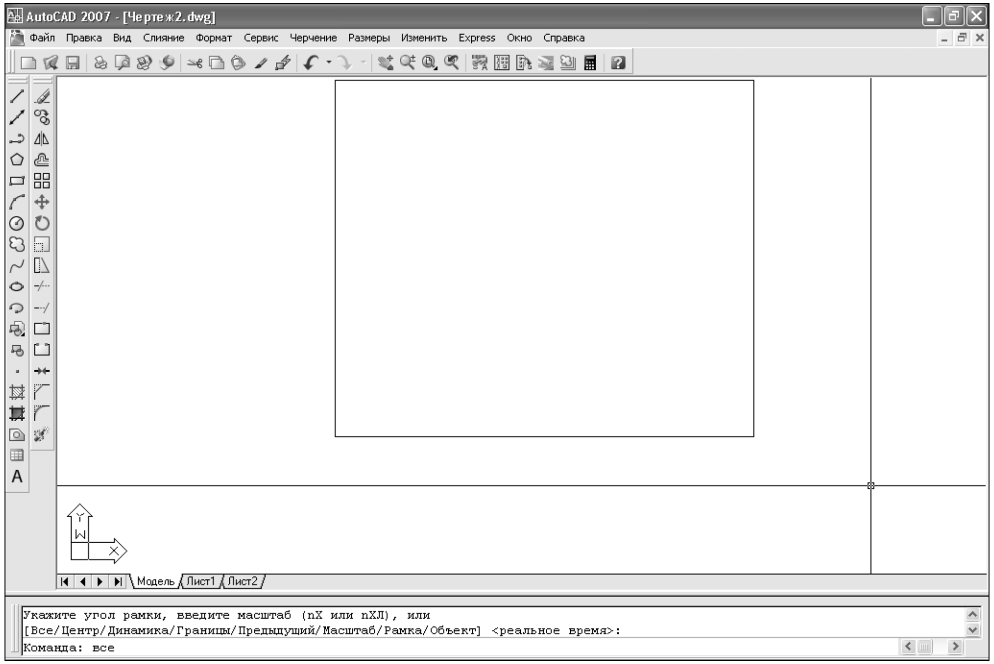


Рис. 2.8 ▾ Наружный контур тумбы создан

2.2.2. Удаление отдельных объектов чертежа с помощью инструмента «Стереть» (Erase)

Теперь мы рассмотрим пример создания этого же чертежа, но уже в относительных полярных координатах. Однако сначала нужно удалить ранее созданные объекты чертежа. Для этого можно использовать уже знакомую вам команду **Стереть** (ERASE) в режиме **все** (ALL), однако в этот раз мы рассмотрим методы использования инструмента **Стереть** (Erase) для удаления отдельных объектов чертежа.

1. Выберите из системы меню команду **Изменить** ⇒ **Стереть** (Modify ⇒ Erase). Указатель изменит форму с перекрестия на маленький квадратик, который называется *отмечающим указателем* (pickbox cursor). Когда он появляется на экране, это означает, что указатель можно использовать для выбора объектов чертежа. Обратите также внимание на командное окно: в нем появился запрос на выбор объектов.
2. Поместите отмечающий указатель на одну из линий и щелкните мышью – линия превратится из сплошной в пунктирную. Этот процесс называется *выделением* объектов чертежа.

   Примечание. *Для того чтобы вам было проще понять, на какой линии находится отмечающий указатель, AutoCAD временно выделяет ее утолщенным контуром. В нашем случае это не существенно, однако на сложных чертежах это значительно упрощает задачу выбора нужных объектов.*

3. Проделайте то же самое с остальными линиями.
4. Нажмите **Enter** для завершения выделения и применения к выделенным объектам команды **Стереть** (ERASE). Созданный вами четырехугольник будет удален с чертежа, а выполнение команды **Стереть** (ERASE) завершится.

2.2.3. Черчение в относительных полярных координатах

Теперь давайте воссоздадим чертеж, но уже в относительных полярных координатах.

1. Запустите инструмент **С линиями** (Line).
2. Введите **50,150** в качестве координат первой точки.
3. Введите **@470<0**.
4. Введите **@400<90**.
5. Введите **@470<180**.
6. Введите **Замкнуть** (CLOSE) или **З** для замыкания контура и завершения команды **Отрезок** (LINE). Полученный чертеж должен быть точно таким же, как и предыдущий (см. рис. рис. 2.8).

Таким образом, мы на практике убедились в том, что обе системы относительных координат могут применяться для получения абсолютно одинаковых результатов. Те не менее, как уже отмечалось выше, при создании сложных чертежей нередко возникают ситуации, в которых одна система относительных координат может оказаться более удобной, чем другая. В последующих гла-

вах мы еще вернемся к вопросу использования различных систем координат, когда будем чертить план рабочей зоны детской комнаты.

2.2.4. Смещение объектов с помощью инструмента «Подобие» (Offset)

Следующая задача, которую нам нужно решить, – это построение внутренних линий боковых стенок тумбы. Поскольку все они отстоят от линий внешнего контура на одинаковое расстояние, это можно проделать с помощью нового для вас инструмента **Подобие** (Offset). С его помощью существующие линии будут смещены на 20 единиц внутрь внешнего контура тумбы.

Применение инструмента **Подобие** (Offset) происходит в три этапа:

- выбора величины смещения;
- выбора смещаемого объекта;
- выбора направления смещения.

Для выполнения смещения проделайте следующие действия.

1. Запустите инструмент **Подобие** (Offset). Для этого выберите из меню команду **Изменить** ⇒ **Подобие** (Modify ⇒ Offset) или же щелкните на кнопке **Подобие** (Offset) панели **Изменить** (Modify) либо введите в командном окне **Подобие** (Offset) или просто **под**. В командном окне появится запрос **Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:** (Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>:).

   Примечание. *Поначалу сообщения командного окна будут для вас не очень понятны. Это нормально – со временем, после приобретения некоторого опыта, вы начнете не столько понимать логику AutoCAD, сколько ощущать ее.*

2. Смысл данного запроса сводится к выполнению одного из следующих действий:
   - ввод расстояние смещения с клавиатуры;
   - выбор двух точек на экране, расстояние между которыми равно величиной смещения (режим **Через** (THROUGH));
   - нажатие **Enter** для принятия предложенной по умолчанию величины смещения (выведена в угловых скобках; если команда **Подобие** (OFFSET) еще не запускалась, в угловых скобках отображается текущий режим команды, по умолчанию – **Через** (THROUGH)).
3. Режимы **Стереть** (ERASE) и **Слой** (LAYER) команды **Подобие** (OFFSET) не имеют прямого отношения к выбору смещения, поэтому мы их рассматривать не будем.
4. Введите **20** в качестве величины смещения, чтобы перейти ко второму этапу выполнения команды **Подобие** (OFFSET). Указатель-перекрестие примет форму отмечающего указателя, а в командном окне появится запрос **Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:** (Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>).

5. Поместите указатель на правую вертикальную линию и щелкните мышью. Выбранная линия превратится в пунктирную (рис. 2.9), указатель снова примет форму перекрестия, а в командном окне появится запрос **Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:** (Specify points on side to offset or [Exit/Multiply/Undo] <Exit>:). Этот запрос означает, что вы должны указать направление смещения. Выбор направления осуществляется щелчком в области черчения с соответствующей стороны от линии.

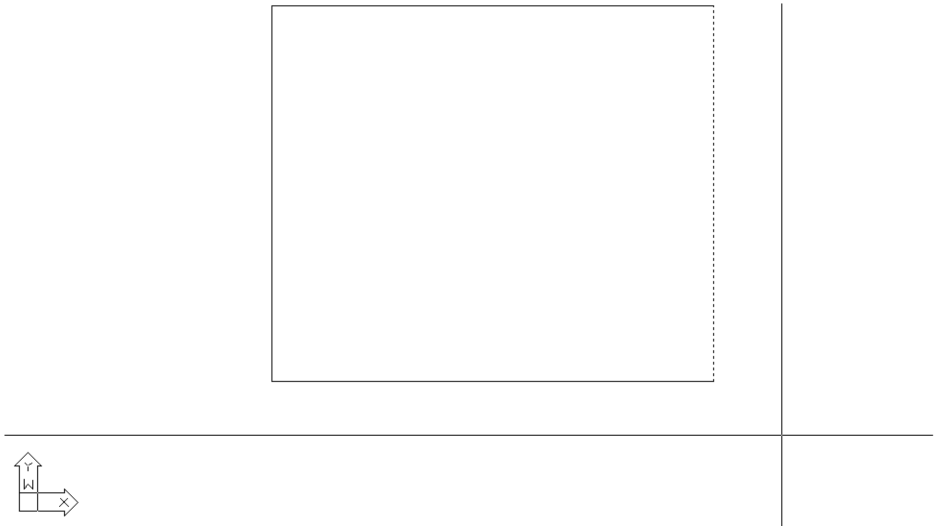


Рис. 2.9 ▾ Правая вертикальная линия выбрана в качестве исходной

6. Поместите указатель-перекрестие в прямоугольник, обозначающий наружный контур тумбы, и щелкните мышью. Поскольку тем самым вы задали направление смещения (влево от смещаемой линии), AutoCAD тут же выполнит смещение. В результате внутри прямоугольного контура тумбы появится новая линия, которая будет расположена на 20 единиц влево от исходной (рис. 2.10). Вместо перекрестия на экране снова появится отмечающий указатель. Это означает, что инструмент **Подобие** (Offset) по-прежнему активен, и вы можете продолжать смещение линий на заданное расстояние.

   Примечание. *Если нужно завершить выполнение команды (например, для изменения расстояния смещения в случае команды* **Подобие** *(OFFSET)), достаточно нажать* ***Esc****.*

7. Щелкните на верхней горизонтальной линии, а затем снова внутри прямоугольного контура. AutoCAD выполнит смещение второй линии.
8. Щелкните на третьей линии, затем внутри прямоугольного контура, а затем – на четвертой линии и снова внутри контура (рис. 2.11).

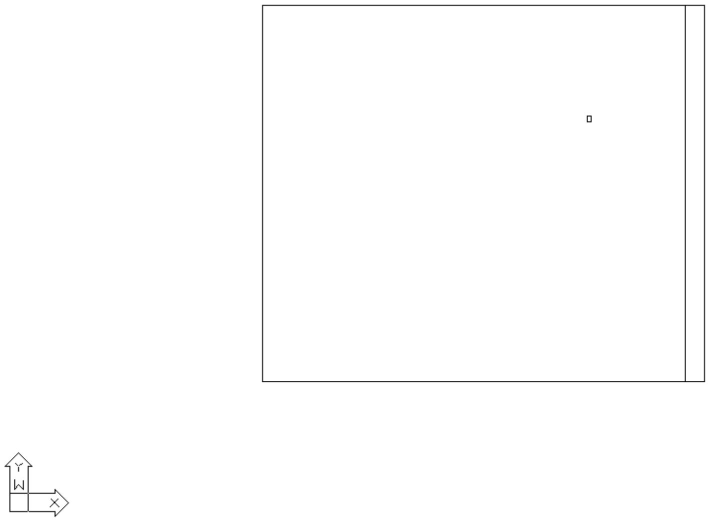


Рис. 2.10 ▾ Первая линия сдвинута влево на 20 единиц от исходной

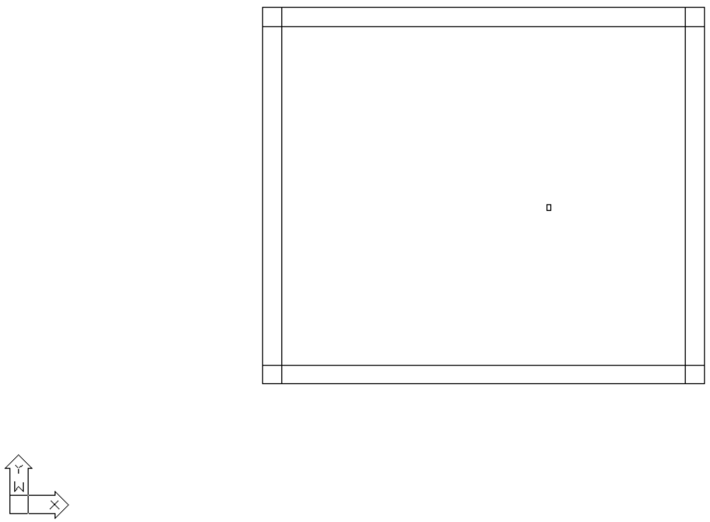


Рис. 2.11 ▾ Все четыре линии смещены внутрь контура тумбы

Примечание. *Величина смещения остается той же, какой она была задана при последнем запуске команды* `Подобие` *(OFFSET) (в данном случае 20 единиц), пока она не будет изменена явно в одном из последующих запусков команды.*

9. Нажмите **Enter** для завершения работы инструмента **Подобие** (Offset). Как вы уже, наверное, догадались, этот инструмент ведет себя так же, как

и инструмент **С линиями** (Line), в том смысле, что он остается активным до тех пор, пока пользователь не завершит принудительно его работу.

Итак, внутренние линии стенок тумбы построены. Однако, сравнив рис. 2.11 с рис. 2.2, вы увидите, что часть линий на полученном чертеже лишние, а некоторых не хватает. Вскоре мы решим эту проблему, однако пока что познакомимся с еще одним инструментом AutoCAD, предназначенным для выполнения сопряжения объектов.

2.2.5. Сопряжение объектов с помощью инструмента «Сопряжение» (Fillet)

Инструмент **Сопряжение** (Fillet) выполняет сопряжение углов, образованных двумя линиями. Радиус сопряжения может быть произвольным. Но в нашем случае нас интересует сопряжение с радиусом 0 единиц, то есть соединение линий под углом без округления. Это позволит нам убрать лишние линии, образованные пересечением внутренних контуров боковых стенок тумбы.

1. Запустите инструмент **Сопряжение** (Fillet) , щелкнув на кнопке  **Сопряжение** (Fillet) панели **Изменить** (Modify) или выбрав из меню команду **Изменить** ⇒ **Сопряжение** (Modify ⇒ Fillet) либо введя в командном окне команду `Сопряжение` (FILLET) или просто `соп` (F).
2. В командном окне появится сообщение о текущих параметрах команды `Сопряжение` (FILLET): режим отсечения лишних линий (`Режим = С обрезкой` (Mode = TRIM)) и сопряжение линий с радиусом 0 единиц (`Радиус сопряжения = 0.0000` (Radius = 0.0000)). Эти параметры нас вполне устраивают, поэтому просто подведите отмечающий указатель к местам, обозначенным на рис. 2.12 и щелкните сначала на правой внутренней вертикальной линии, а затем на верхней внутренней горизонтальной линии.

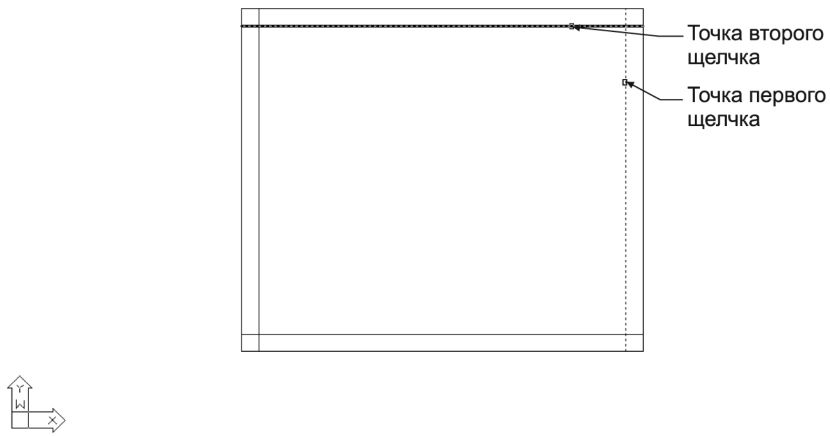


Рис. 2.12 ▾ Точки выбора внутренних линий для их сопряжения

3. Как только вы щелкните на второй линии, они будут сопряжены с нулевым радиусом, в результате чего эти линии образуют прямой угол (рис. 2.13), а работа инструмента **Сопряжение** (Fillet) автоматически завершится. Нажмите **Enter** для повторного запуска команды **Сопряжение** (FILLET).

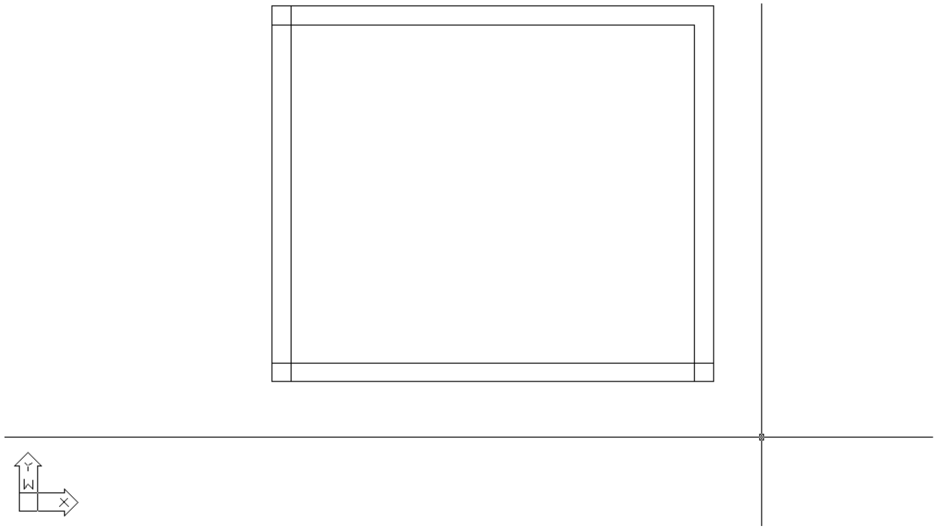


Рис. 2.13 ▾ Линии первого внутреннего угла сопряжены

Примечание. *Любую команду сразу после ее завершения можно снова запустить, нажав **Enter**. Кстати, вы, должно быть, обратили внимание на то, что автор использует термины «инструмент» и «команда» в качестве синонимов. Это объясняется тем, что один и тот же инструмент AutoCAD можно запустить несколькими способами: выбрав команду из меню, щелкнув на кнопке панели инструментов или введя в командном окне название команды или ее псевдоним. Но поскольку, независимо от метода запуска того или иного инструмента, все сводится к автоматическому или ручному запуску команды в командном окне, автор использует выражения вида «инструмент **Сопряжение** (Fillet)» и «команда* **Сопряжение** *(FILLET)» как синонимы, чтобы лишний раз подчеркнуть значение командного окна AutoCAD и суть операций, выполняющихся при запуске инструментов AutoCAD.*

4. Выполнив сопряжение двух следующих линий, снова запустите инструмент **Сопряжение** (Fillet) и продолжайте его применять до тех пор, пока не закончите сопряжение всех углов (рис. 2.14).

Совет. *Если по ошибке вы щелкнете не на той линии чертежа, которая вам нужна или не в том месте, в котором нужно, результат сопряжения будет соответствующим (то есть совсем не таким, как вы ожидаете). В этом случае нажмите*

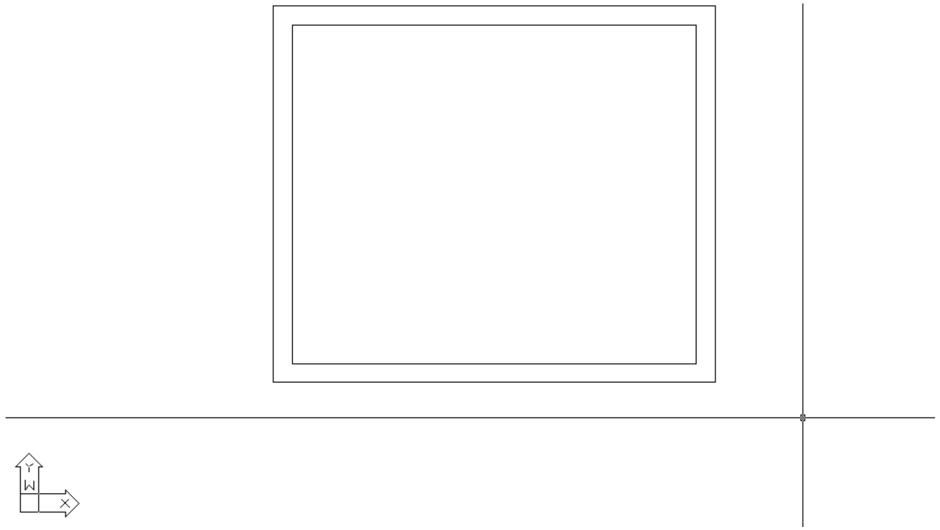


Рис. 2.14 ▾ Все внутренние линии чертежа сопряжены

Esc *для завершения команды, а затем введите в командном окне* **Отменить** *(UNDO) или просто* **о** *(U). Эта команда отменяет (undo) последнюю операцию, возвращая чертеж к исходному состоянию.*

Конечно, результат, представленный на рис. 2.14, по-прежнему лишь отдаленно напоминает чертеж, показанный на рис. 2.2. Однако теперь вы освоили не только инструмент **Подобие** (Offset), но и инструмент **Сопряжение** (Fillet), что, как вы вскоре убедитесь, вам еще не раз пригодится. Команды **Подобие** (OFFSET) и **Сопряжение** (FILLET) являются едва ли не наиболее часто используемыми инструментами AutoCAD. В следующих главах мы подробнее ознакомимся с методами их применения.

2.3. Завершение чертежа с помощью инструментов «Удлинить» (Extend) и «Обрезать» (Trim)

Для завершения чертежа, показанного на рис. 2.2, нам осталось создать прямоугольник в нижней части, обозначающий технологический паз на нижней грани крышки тумбы, а также уточнить изображения боковых стенок тумбы. Из чертежа видно, что технологический паз должен быть шириной 160 единиц и высотой 30 единиц. Он расположен на расстоянии 20 единиц от нижней линии внешнего контура тумбы и 135 единиц от левой и правой вертикальной линий, обозначающих внутренние контуры боковых стенок. Конечно, можно просто нарисовать прямоугольник с помощью инструмента **С линиями** (Line), однако, как вы, наверное, догадываетесь, эту же задачу гораздо проще решить с помощью инструментов **Подобие** (Offset) и **Сопряжение** (Fillet). Кроме того, для

придания чертежу окончательного вида нам понадобятся еще два инструмента – **Удлинить** (Extend) и **Обрезать** (Trim).

2.3.1. Подготовительные операции

Для точного задания расположения контура технологического паза выполните следующие действия.

1. Активизируйте инструмент **Подобие** (Offset). Обратите внимание на командную строку – величина смещения теперь по умолчанию равна 20 единиц, то есть значению, выбранному во время предыдущей операции смещения.
2. Введите значение смещения `135`.
3. Выберите внутреннюю вертикальную линию правой стенки тумбы, а затем произвольную точку, находящуюся левее этой линии. Линия сместится влево на 135 единиц, образуя правую границу контура технологического паза (рис. 2.15).

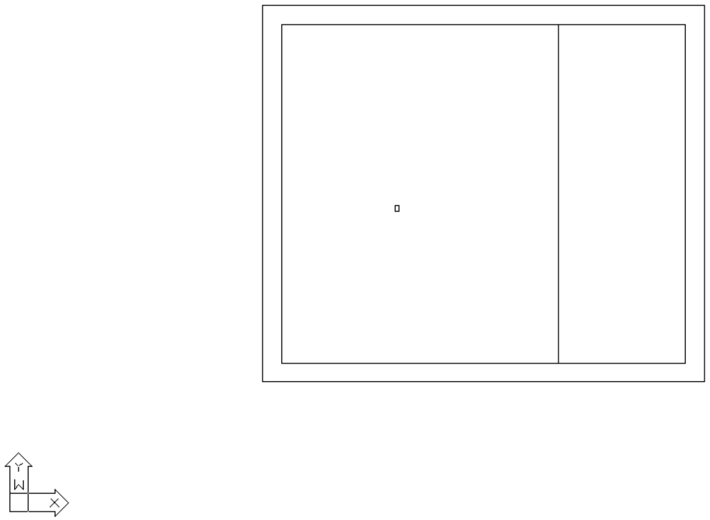


Рис. 2.15 ▾ Построение первой линии контура технологического паза

4. Выберите внутреннюю вертикальную линию левой стенки тумбы, а затем произвольную точку, находящуюся правее этой линии. Линия сместится вправо на 135 единиц, образуя правую границу контура технологического паза.
5. Нажмите **Enter** для завершения команды **Подобие** (OFFSET), затем снова нажмите **Enter** для ее повторного запуска, чтобы изменить значение смещения.
6. В ответ на запрос AutoCAD задать смещение введите в командном окне значение `50`.

7. Щелкните на нижней горизонтальной линии наружного контура тумбы, а затем выберите произвольную точку над ней. Нажмите **Enter** для завершения работы команды **Подобие** (OFFSET) (рис. 2.16).

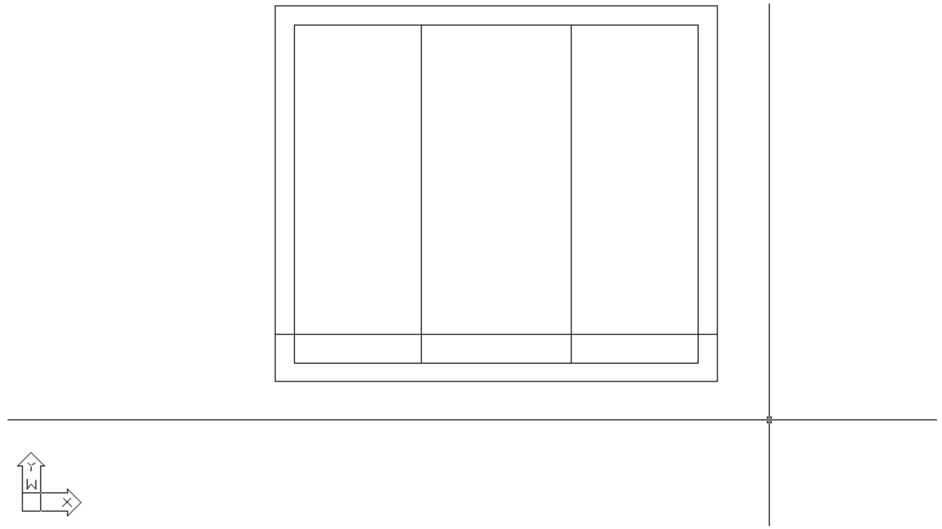


Рис. 2.16 ▾ Вторая горизонтальная линия прямоугольника, обозначающего контур технологического паза, создана

8. Запустите инструмент **Сопряжение** (Fillet) и выполните сопряжение линии, созданной в п. 7, с внутренней линией левой боковой стенки тумбы.
9. Повторите пп. 5-8, но в этот раз не вводите смещение (просто нажмите **Enter** для принятия предложенного по умолчанию значения 50 единиц), а сопряжение новой линии выполните с внутренней линией правой боковой стенки тумбы. Результат обоих сопряжений должен быть таким, как показано на рис. 2.17.

Теперь наш чертеж готов к применению инструментов **Удлинить** (Extend) и **Обрезать** (Trim), с помощью которых мы завершим формирование остальных элементов чертежа.

2.3.2. Растяжение объектов с помощью инструмента «Удлинить» (Extend)

Инструмент **Удлинить** (Extend) предназначен для продления линий до пересечения с другими линиями или объектами чертежа, которые называются *ограничивающими ребрами* (boundary edge). У этого инструмента несколько необычная логика, однако с практикой его применение становится почти автоматическим и не будет вызывать у вас затруднений. Инструмент **Удлинить** (Extend) применяется в два этапа: вначале выбирается ограничивающее ребро, а затем выби-

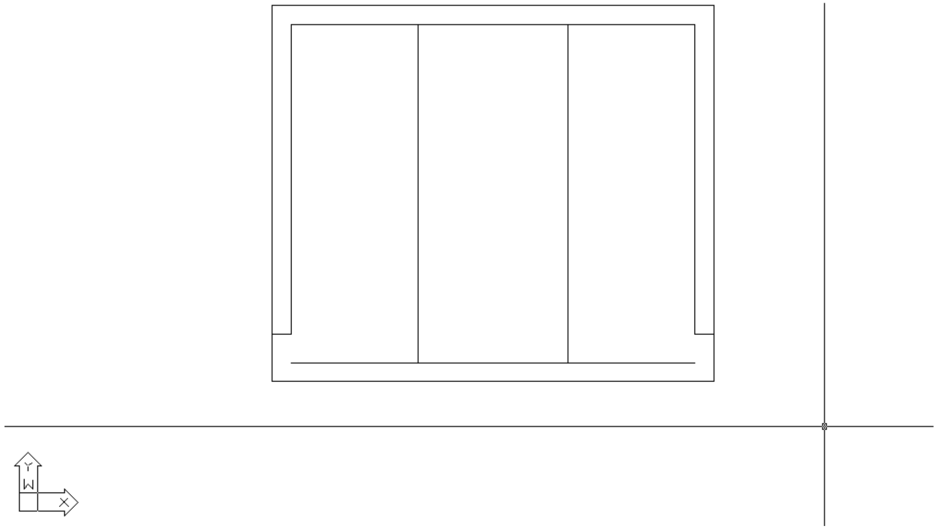


Рис. 2.17 ▾ Боковые стенки тумбы после сопряжения

раются линии, которые должны быть растянуты до пересечения с ним (в этом и заключается необычность логики этого инструмента – большинство других инструментов AutoCAD предлагают сначала выбрать объект, над которым будет выполняться операция). Завершение выбора ограничивающего ребра завершается нажатием **Enter**.

1. Запустите инструмент **Удлинить** (Extend), щелкнув на кнопке **Удлинить** (Extend) панели **Изменить** (Modify) или выбрав из меню команду **Изменить ⇒ Удлинить** (Modify ⇒ Extend) либо введя в командном окне команду **`Удлинить`** (EXTEND) или просто **`у`** (EX). В командном окне AutoCAD предложит вам выбрать ограничивающие ребра.
2. Выберите самую верхнюю горизонтальную линию (рис. 2.18) и нажмите **Enter**.

   Совет. *В подавляющем большинстве случаев выбор объектов в AutoCAD завершается нажатием* ***Enter****, независимо от того, сколько объектов вы выбираете – один или сотню. Поэтому вам придется запомнить, что для продолжения работы с командой, предлагающей выбрать объекты, нужно завершить выбор, нажав* ***Enter****.*

3. Выберите две вертикальные линии, обозначающие внутренние контуры боковых стенок тумбы. Имейте в виду, что если вы будете щелкать в нижней части линий, AutoCAD проигнорирует выбор. Поэтому щелкайте в верхней части линий, неподалеку от ограничивающего ребра. Сразу же после щелчка линии будут удлиняться до пересечения с ограничивающим ребром. Нажмите **Enter** для завершения команды **`Удлинить`** (EXTEND) (рис. 2.19).

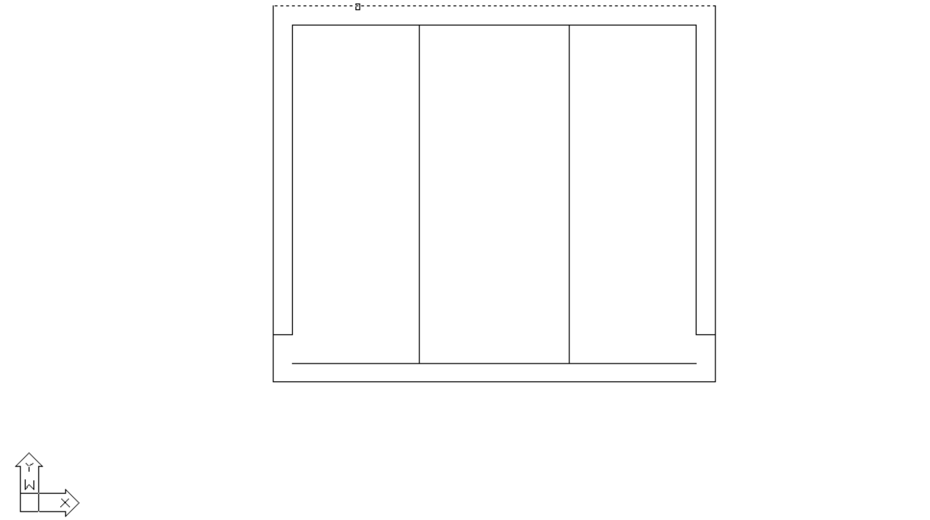


Рис. 2.18 ▾ Выбор верхней линии в качестве ограничивающего ребра

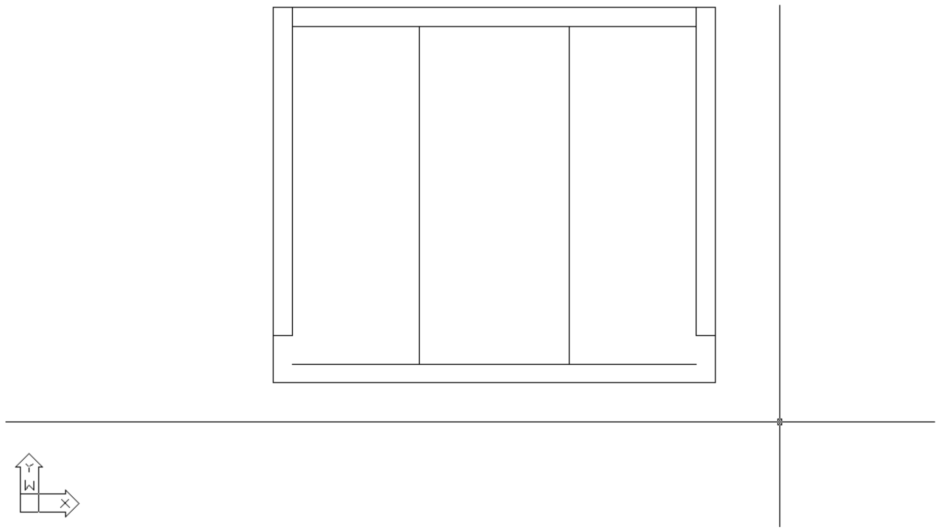


Рис. 2.19 ▾ Внутренние вертикальные линии боковых стенок продлены до пересечения с ограничивающим ребром

2.3.3. Обрезка объектов с помощью инструмента «Обрезать» (Trim)

Последним этапом построения чертежа является окончательное оформление контура технологического паза. Конечно, эту задачу можно было бы решить, применив четыре раза инструмент **Сопряжение** (Fillet) (с применением инст-

румента **Подобие** (Offset) для создания верхней горизонтальной линии контура паза). Однако мы рассмотрим еще один инструмент, который позволит нам решить эту задачу немного быстрее. Этот инструмент называется **Обрезать** (Trim) и предназначен он для обрезки линий, выступающих за пределы других линий или объектов чертежа. Как и в случае инструмента **Удлинить** (Extend), обрезка выполняется в два этапа. На первом этапе выбираются вспомогательные линии – в данном случае они называются *секущими ребрами* (cutting edge), поскольку обрезка линий выполняется до пересечения с ними.

1. Запустите инструмент **Обрезать** (Trim), щелкнув на кнопке **Обрезать** (Trim) панели **Изменить** (Modify) или выбрав из меню команду **Изменить ⇒ Обрезать** (Modify ⇒ Trim) либо введя в командном окне команду `Обрезать` (TRIM) или просто `обр` (TR). Как и при использовании команды `Удлинить` (EXTEND), AutoCAD в командном окне предложит вам выбрать объекты, которые в данном случае будут использоваться как секущие ребра.
2. Выберите две вертикальные линии, созданные с помощью инструмента **Подобие** (Offset), которые обозначают правую и левую вертикальную границы контура технологического паза (рис. 2.20) и нажмите **Enter** для завершения выбора.

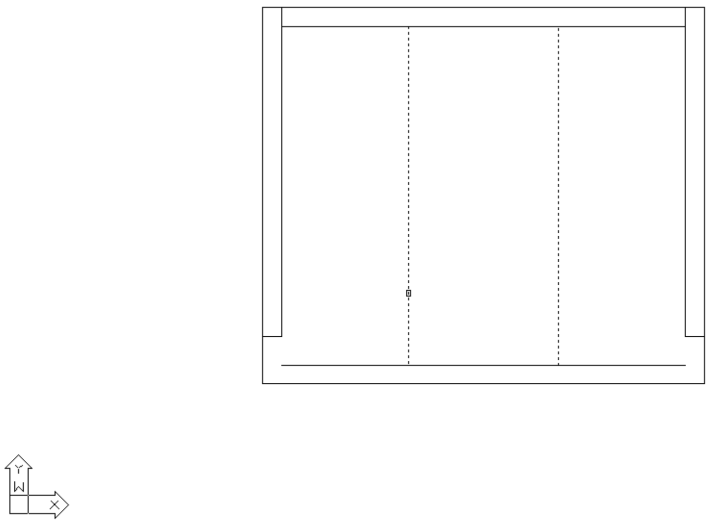


Рис. 2.20 ▾ Линии, выбранные в качестве секущих ребер

3. Выберите горизонтальную линию, обозначающую нижнюю лини контура паза, поместив указатель не между выбранными секущими ребрами, а слева или справа от них (рис. 2.21).
4. Повторите операцию, описанную в п. 3, но в этот раз выберите оставшийся сегмент нижней линии, выступающий за другое секущее ребро.

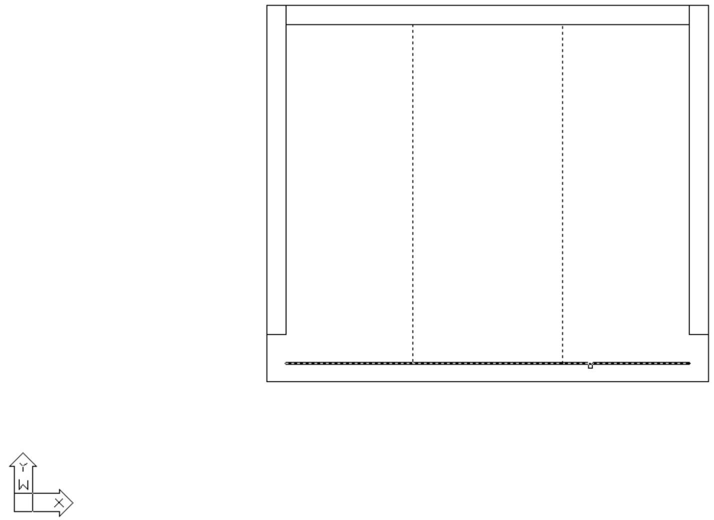


Рис. 2.21 ▾ Выбор правого сегмента нижней линии паза для обрезки

5. Нажмите **Enter** для завершения работы команды `Обрезать` (TRIM). Нам осталось лишь создать верхнюю линию контура технологического паза, а затем обрезать верхние части линий, которые мы только что использовали в качестве секущих ребер.

   Примечание. *Отменить неудачно выполненную команду* `Обрезать` *(TRIM) можно, введя в командном окне* `Отменить` *(UNDO) или просто* `о` *(U) либо щелкнув на кнопке* ***Отменить*** *(Undo) панели инструментов* ***Standard****.*

6. С помощью инструмента **Подобие** (Offset) сместите нижнюю линию контура паза вверх на 30 единиц.
7. Снова запустите инструмент **Обрезать** (Trim) и выберите в качестве секущего ребра только что созданную верхнюю горизонтальную линию контура паза (рис. 2.22).
8. Нажав **Enter** для завершения выбора секущих ребер, в ответ на приглашение AutoCAD выбрать линии, подлежащие обрезке, сначала левую, а затем правую вертикальные линии, как показано на рис. 2.23. AutoCAD будет тут же обрезать выбранные линии.
9. Нажмите **Enter** для завершения команды `Обрезать` (TRIM).

Сравнив полученный результат (рис. 2.24) с исходным чертежом (см. рис. 2.2), мы видим, что поставленная цель достигнута. Несколько простых инструментов, изученных в этой главе, вам еще не раз пригодятся не только при изучении остальных глав этой книги, но и в повседневной работе с AutoCAD.

Если вы чувствуете, что не совсем уверенно овладели инструментами **С линиями** (Line), **Подобие** (Offset), **Стереть** (Erase), **Сопряжение** (Fillet), **Обрезать** (Trim) и **Удлинить** (Extend), можете попробовать повторить создание рассмотренного чертежа еще несколько раз. В AutoCAD нет правильных и не-

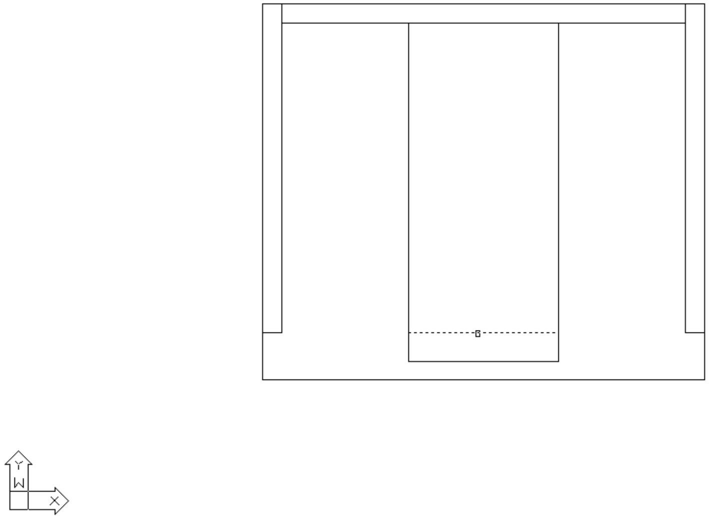


Рис. 2.22 ▾ Верхняя горизонтальная линия контура паза выбрана в качестве секущего ребра

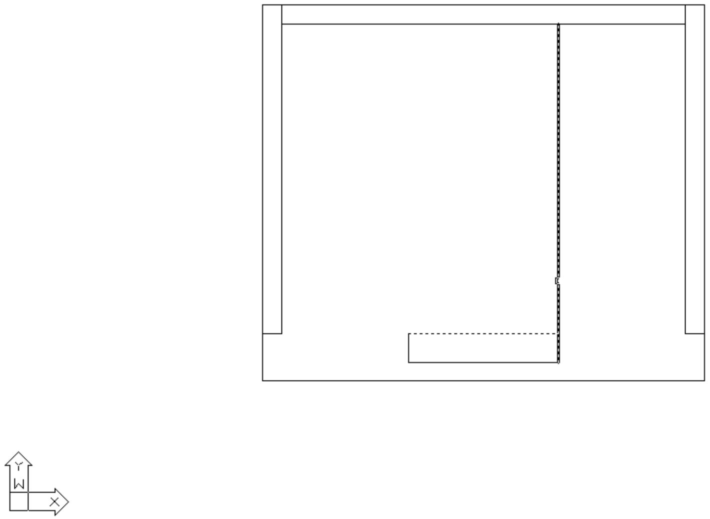


Рис. 2.23 ▾ Левая вертикальная линия обрезана, теперь настал черед правой

правильных методов получения результата – вы можете применить другую последовательность создания чертежа или другую последовательность применения инструментов, отличную от предложенной автором. Кроме того, можете попробовать выполнить чертеж, запуская все инструменты с помощью ввода их псевдонимов в командном окне.

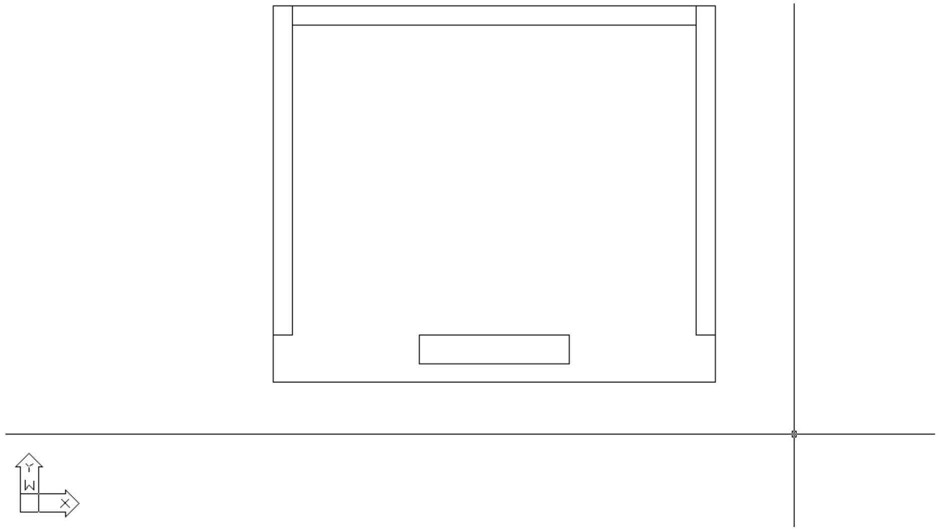


Рис. 2.24 ▾ Окончательный вид чертежа

Потренировавшись, можете закрыть AutoCAD, не сохраняя построенного чертежа. Для этого выберите из меню команду **Файл** ⇒ **Выход** (File ⇒ Exit) или просто нажмите **Alt+F4**. (Если не хотите выходить из AutoCAD, просто закройте текущий чертеж, выбрав из меню команду **Файл** ⇒ **Закрыть** (File ⇒ Close) или нажав **Ctrl+F4**.) В ответ на предложение AutoCAD сохранить чертеж щелкните на кнопке **Нет**.

Теперь вы готовы к изучению материала следующей главы, в которой мы поговорим о следующей проблеме. Объект, который изображен на только что созданном нами чертеже, имеет размеры 470 на 400 единиц. В данном случае можно предположить, что речь идет о миллиметрах. Однако такое предположение можно сделать далеко не всегда Например, если перед нами чертеж вала электрогенератора длиной 10 единиц, то какую длину эта деталь имеет в действительности: 10 мм, 10 см или 10 м? К тому же, чертеж офисной тумбы соответствует установленным по умолчанию размерам окна AutoCAD, поэтому у нас и в этом смысле никаких проблем не возникло. Но представьте, что вам действительно нужно создать чертеж 15-метрового вала электрогенератора диаметром несколько метров! Наконец, если вы создаете чертеж для иностранных партнеров, оперирующих не метрической, а британской системой единиц, вам волей-неволей придется создавать чертеж не в метрах и сантиметрах, а в футах и дюймах. Поэтому в следующей главе мы поговорим о том, как настроить параметры чертежа в соответствии со стоящей перед пользователем AutoCAD задачей.

Глава 3 Основные параметры чертежа

Когда мы создавали в главе 2 чертеж вида снизу офисной тумбы, область черчения использовалась нами в том стандартном виде, какой она имеет при создании нового файла. При разрешении 1024 × 768 пикселей эти размеры обычно составляют 300 единиц в высоту и 580–600 единиц в длину, в зависимости от настройки панелей инструментов.

Практически вся оставшаяся часть книги будет посвящена построению чертежей рабочей зоны детской комнаты с габаритными размерами 1,5 × 3,0 м. Но, прежде чем приступать к созданию первого чертежа, мы рассмотрим в этой главе методы настройки основных параметров чертежа, которые позволят нам разместить в пространстве модели объект заданных размеров. Для этого нам понадобиться увеличить установленный по умолчанию размер области черчения, чтобы в ней целиком поместился чертеж рабочей зоны детской комнаты в натуральную величину. Кроме того, в этой главе мы рассмотрим еще несколько инструментов, с помощью которых можно изменить внешний вид окна AutoCAD, а также создавать объекты на чертеже длиной, кратной фиксированному шагу. В конце главы мы поговорим о том, как сохранять файл чертежа на диске.

3.1. Настройка линейных и угловых единиц измерения

В AutoCAD при вычерчивании линий, а также объектов, состоящих из сегментов линий, используется одна из пяти систем линейных единиц. Угловые величины также могут измеряться в одной из пяти систем. Пользователь может выбрать самостоятельно как тип линейных, так и тип угловых единиц измерений либо воспользоваться соответствующим шаблоном. Например, в предыдущей главе мы использовали шаблон acadiso.dwt, который предназначен для создания чертежей на основе десятичной метрической системы единиц.

Как вы уже знаете, при создании нового чертежа на экране появляется пустой документ AutoCAD с названием вида ЧертежN.dwg (DrawingN.dwg). Если этот чертеж создан на основе шаблона acadiso.dwt, для него по умолчанию принята *метрическая* (metric) система единиц измерения. Если создать новый документ на основе шаблона acad.dwt, в нем по умолчанию будет использоваться *британская* (imperial) система единиц измерения (дюймы, футы, ярды и т. п.). Как уже отмечалось в предыдущей главе, вы можете создать собственный шаблон и создавать на его основе все последующие чертежи. Однако сначала нужно разобраться с принципами настройки основных параметров чертежа.

3.1.1. Настройка линейных единиц

Для настройки линейных единиц выполните следующие действия.

1. Запустите AutoCAD, выберите из меню команду **Файл ⇒ Закрыть** (File ⇒ Close) или нажмите **Ctrl+F4** для закрытия созданного по умолчанию чертежа, а затем воспользуйтесь командой **Файл ⇒ Создать** (File ⇒ New) или нажатием **Ctrl+N** для создания нового чертежа на основе шаблона acadiso.dwt.
2. Выберите из меню команду **Формат ⇒ Единицы** (Format ⇒ Units) либо введите в командном окне команду **Единицы** (UNITS) или просто **ед** (UN). В открывшемся диалоговом окне **Единицы чертежа** (Drawing Units) (рис. 3.1) убедитесь в том, что в списке **Формат** (Type) группы **Линейные** (Length) выбран пункт **Десятичные** (Decimal), а в списке **Формат** (Type) группе **Угловые** (Angle) – пункт **Десятичные градусы** (Decimal Degrees).

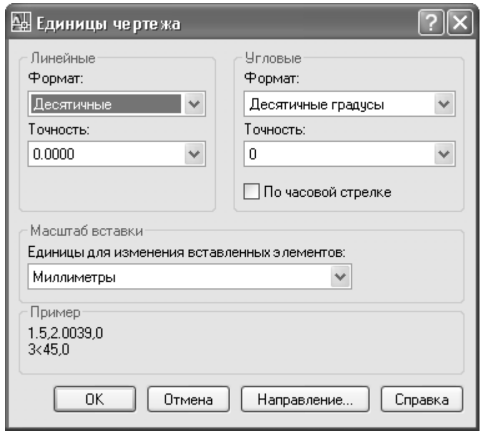


Рис. 3.1 ▾ Диалоговое окно **Единицы чертежа** (Drawing Units)

3. Так как при проектировании рабочей зоны детской комнаты мы будем пользоваться метрической системой единиц, оставьте в списке **Формат** (Type) группы **Линейные** (Length) выбранным значение **Десятичные**

(Decimal), поскольку все остальные (**Архитектурные** (Architectural), **Инженерные** (Engineering) и **Дробные** (Fractional)) используют неметрические единицы (футы, дюймы и их доли). Выбор значения **Научные** (Scientific) приводит к тому, что все размеры будут указываться в так называемом научном формате (например, значение 2.0039 в этом формате выглядит как 2.0039E+00), что в нашем случае не очень удобно. Для того чтобы понять, чем отличаются различные типы систем единиц, попробуйте выбрать какое-либо другое значение из списка **Формат** (Type) и обратите внимание на примеры, представленные в области **Пример** (Sample Output). Для возврата к метрической системе единиц снова выберите пункт **Десятичные** (Decimal).

4. Теперь обратите внимание на два раскрывающихся списка **Точность** (Precision), которые в группах **Линейные** (Length) и **Угловые** (Angle) находятся под списками **Формат** (Type). Щелкните на кнопке раскрытия списка **Точность** (Precision) в группе **Линейные** (Length). Список откроется, и в нем будут перечислены допустимые значения точности для системы единиц **Десятичные** (Decimal) (рис. 3.2).

Примечание. *Раскрывающиеся списки представляют собой элементы управления, в которых в свернутом состоянии отображается текущий элемент. После щелчка на кнопке раскрытия списка (на ней изображен направленный вниз треугольник), на экране отображается весь список, что позволяет выбрать из него другой элемент. После выбора список закрывается и в нем отображается только выбранный элемент. Как и в случае переключателей, из раскрывающегося списка можно выбрать только один элемент.*

5. Заданная с помощью этого списка точность влияет лишь на точность *представления* линейных размеров на чертеже AutoCAD. Если точность

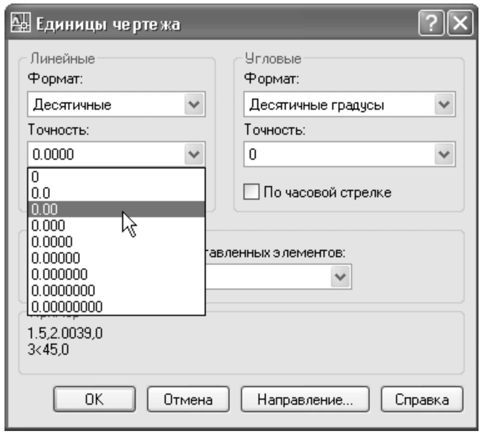


Рис. 3.2 ▾ Раскрывающийся список **Точность** (Precision) для системы единиц **Десятичные** (Decimal)

равна 0.1, то любая линия, длина которой задана с большей точностью (например, 2.0039), будет отображаться с округлением до 0.1 (в нашем примере до 2.0). Тем не менее, линия на самом деле будет иметь заданную длину 2.0039. Если изменить значение точности на 0.0001, а затем воспользоваться командой **Длина** (Distance) (рассматривается в материале главы 7) для определения длины линии, то измерение покажет длину 2.0039.

6. Выберите из списка **Точность** (Precision) пункт **0.0** для представления линейных размеров с точностью до 0.1 мм.

3.1.2. Настройка угловых единиц

В списке **Формат** (Type) группы **Угловые** (Angle), выбранное значение которого определяет тип угловых единиц измерения, , как уже говорилось выше, должен быть выбран тип **Десятичные градусы** (Decimal Degrees). Тип **Град/Мин/Сек** (Deg/Min/Sec), соответствующий представлению угловых величин в системе «градусы-минуты-секунды», а также другие типы (**Градусы** (Grads), **Радианы** (Radians) и **Топографические единицы** (Surveyor's Units)) менее удобны на практике. Однако установленная по умолчанию точность представления угловых величин для типа **Десятичные градусы** (Decimal Degrees), слишком низка, поэтому ее следует изменить на более приемлемое значение.

1. Щелкните на кнопке раскрытия списка **Точность** (Precision) группы **Угловые** (Angle).
2. Выберите из раскрывшегося списка элемент **0.00**. Теперь параметры диалогового окна **Единицы чертежа** (Drawing Units) показывают, что в чертеже будет использоваться система десятичного представления линейных единиц (**Десятичные** (Decimal)) с точностью 0.1 мм и система десятичного представления угловых единиц, выраженная в градусах и десятичных долях градуса (**Десятичные градусы** (Decimal Degrees)), с точностью 0.01 градуса (рис. 3.3).
3. Щелкнув на кнопке **Направление** (Direction), расположенной в нижней части окна **Единицы чертежа** (Drawing Units), можно открыть диалоговое окно **Выбор направления** (Direction Control). В этом окне, в случае необходимости, можно изменить направление, соответствующе-

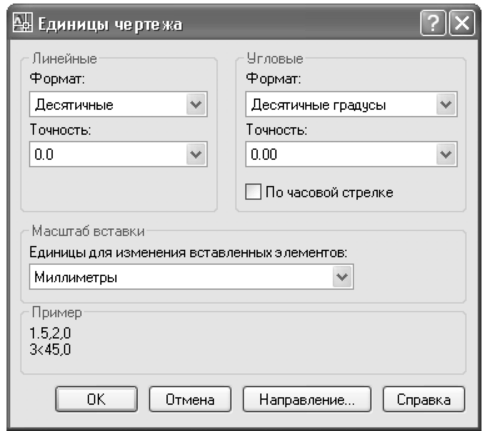


Рис. 3.3 ▾ Диалоговое окно **Единицы чертежа** (Drawing Units) после настройки параметров единиц измерений

го углу 0°. Эти параметры незачем изменять, поэтому просто откройте окно **Выбор направления** (Direction Control), посмотрите на значения параметров (они соответствуют значениям, которые были показаны в главе 2 на рис. 2.7) и закройте его щелчком на кнопке **OK**. В остальных главах книги эти параметры не будут изменяться.

4. Закройте окно **Единицы чертежа** (Drawing Units), щелкнув на кнопке **OK**, а затем посмотрите на индикатор координат в левой части строки состояния. Значения координат на нем не изменились, но, как и было обещано в предыдущей главе, точность их представления изменилась в соответствии с только что выбранными вами параметрами в окне **Единицы чертежа** (Drawing Units).

Ознакомившись с параметрами диалогового окна **Единицы чертежа** (Drawing Units), вы получили представлении о системах линейных и угловых единиц, поддерживаемых в AutoCAD, а также о методах выбора точности представления линейных и угловых величин. Теперь вам предстоит разобраться с методами настройки размеров чертежа в соответствии с размерами реального объекта, который должен быть изображен на этом чертеже.

3.2. Настройка размеров чертежа

Как вы уже знаете, область черчения – это та часть экрана, в которой вы создаете собственно чертеж объекта. В случае необходимости можно изменять масштаб просмотра так, чтобы в области черчения отображался не весь чертеж, а лишь его фрагмент. Соответствующие операции называются *масштабированием* (zooming).В первых главах книги мы уже упоминали инструменты масштабирования, а также применяли некоторые из них для изменения масштаба чертежа офисной тумбы в главе 2. Теперь мы рассмотрим эти инструменты подробнее, но не на примере чертежа, а с помощью специального средства AutoCAD, называемого *сеткой* (grid). Основное назначение сетки заключается в облегчении создания чертежей, однако в нашем примере мы воспользуемся ею для наглядного представления размеров чертежа.

3.2.1. Использование сетки

Итак, сетка – это упорядоченный набор равномерно распределенных по плоскости чертежа точек, предназначенных для упрощения черчения. По умолчанию сетка невидима, но в случае необходимости пользователь может включить ее отображение. Размеры области, покрываемой сеткой, определяются так называемыми *границами чертежа* (drawing limits). Для настройки размера сетки и ее шага (то есть расстояния между точками) лучше сделать сетку видимой, а затем изменить масштаб изображения с помощью инструментов **Уменьшить** (Zoom In) и **Увеличить** (Zoom Out). После масштабирования можно изменить границы чертежа, обозначенные сеткой. Однако сначала мы отключим изображение пиктограммы ПСК, как было обещано в главе 1.

1. Выберите из меню команду **ид ⇒ Отображение ⇒ Знак ПСК ⇒ Вкл.** (View ⇒ Display ⇒ UCS Icon ⇒ On) или введите в командном окне команду **`ЗнакПСК`**, а затем **`откл`** (UCSICON OFF). Пиктограмма ПСК исчезнет.
2. Выберите из меню команду **Вид ⇒ Зумирование ⇒ Границы** (View ⇒ Zoom ⇒ Extents) либо введите в командном окне команду **`Показать`** (ZOOM), а затем **`границы`** (ZOOM EXTENTS) или просто **`по`** (Z), а затем – **`г`** (E). Масштаб изменится так, чтобы сетка занимала всю область черчения (пока она невидима, но масштабирование все равно произойдет).
3. Переместите указатель-перекрестие в строку состояния и щелкните на кнопке-индикаторе **Сетка** (GRID). Кнопка **Сетка** (GRID) станет нажатой, а в области черчения появятся точки (рис. 3.4). Эти точки и есть сетка. По умолчанию она нанесена с шагом 10 единиц вправо и вверх от точки (0.0,0.0) до точки с координатами (420.0,290.0).

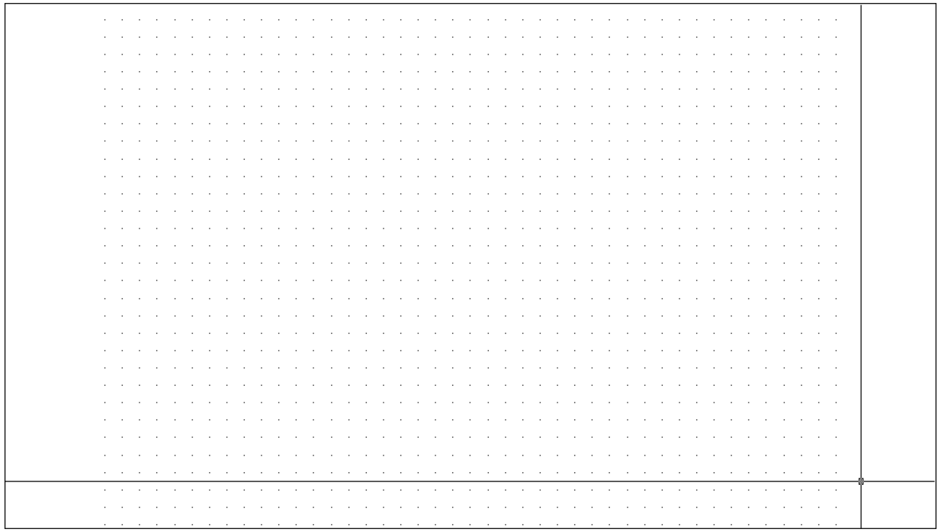


Рис. 3.4 ▾ Область черчения AutoCAD, масштабированная по границам созданной по умолчанию сетки

4. Для лучшего обзора всей сетки в целом воспользуемся инструментом **Увеличить** (Zoom Out), предназначенным для увеличения масштаба (то есть для уменьшения изображения и увеличения области обзора). Выберите из меню команду **Вид ⇒ Зумирование ⇒ Где искать** (View ⇒ Zoom ⇒ Out). Теперь мы словно поднялись над областью черчения, вследствие чего сетка станет меньше, а ее шаг – реже.
5. Для того чтобы точки сетки были расположены гуще (то есть отображались всегда через каждые 10 единиц, а не через 50, как сейчас), введите в командном окне **`GRIDDISPLAY`**, а затем **`4`**. Точки сетки примут вид, показанный на рис. 3.5. Размеры сетки останутся теми же – поместите ука-

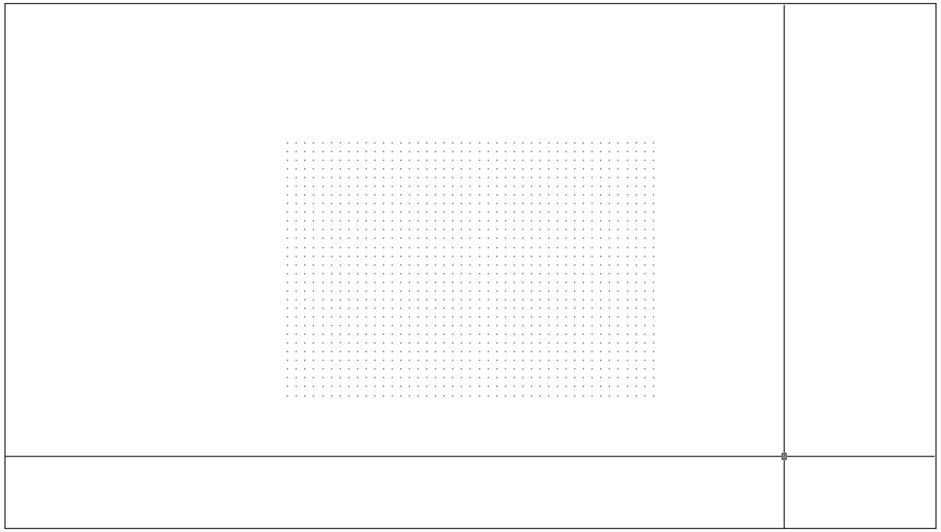


Рис. 3.5 ▾ Сетка в увеличенном масштабе

затель-перекрестие сначала в левый нижний угол сетки, а затем в правый верхний. Эти точки по-прежнему будут иметь координаты (0.0,0.0) и (420.0,290.0), соответственно.

6. Щелкните на кнопке-индикаторе **ШАГ** (SNAP) (она находится в строке состояния рядом с кнопкой-индикатором **Сетка** (GRID)). Поместите указатель-перекрестие на сетку и попробуйте перемещать его по горизонтали или вертикали. Вы заметите, что указатель начал двигаться скачкообразно, останавливаясь на точках сетки с шагом 10 единиц. Как вы догадались, кнопка-индикатор **ШАГ** (SNAP) управляет режимом привязки указателя к точкам сетки, который сохраняется даже в том случае, когда указатель-перекрестие находится за пределами сетки.

Сетка – это достаточно полезное средство AutoCAD. Например, введя команду **`GRIDDISPLAY 0`**, вы включите режим вычерчивания линий только в области, покрытой сеткой (включать этот режим автор вам не рекомендует, поскольку выгоды от этого режима сомнительны). Однако в большинстве случаев пользователи AutoCAD предпочитают создавать чертежи без привязки к размерам сетки, используя последнюю лишь в качестве средства визуализации границ чертежа.

Кстати, раз речь зашла о границах чертежа, самое время заняться их настройкой, используя отображаемую на экране сетку для визуального контроля выполняемых операций. Поскольку детская комната, чертеж рабочей зоны которой мы будем разрабатывать в оставшейся части книги, имеет размер 2,85 × 4,90 м, нам нужно установить для сетки размер 4900 × 2850 мм. Поскольку сетка соответствует границам чертежа, для решения этой задачи нам нужно изменить эти границы.

3.2.2. Настройка границ чертежа

В AutoCAD под *границами чертежа* (drawing limits) понимаются координаты левого нижнего и верхнего правого углов сетки. Координаты левого нижнего угла по умолчанию равны (0.0,0.0) и их обычно не изменяют. Это позволяет для изменения границ чертежа просто изменить координаты верхнего правого угла.

1. Выберите из меню команду **Формат ⇒ Лимиты** (Format ⇒ Drawing Limits) или введите в командном окне команду **`лимиты`** (LIMITS). В сообщении, которое появится в командном окне, будет сказано, что выполнение этой команды начинается с изменения координат левого нижнего угла, которые в данный момент равны (0.0000,0.0000).
2. Поскольку мы решили, что изменять координаты левого нижнего угла не будем, нажмите **Enter** для принятия значений координат, предложенных по умолчанию. AutoCAD предложит в командном окне задать координаты верхнего правого угла.
3. Введите **`4900,2850`**. Тем самым вы определите размер сетки равным 4,9 × 2,85 м, выраженный в миллиметрах. AutoCAD после выполненной настройки единиц измерения отображает размеры с точностью до одной десятой миллиметра, но нам соблюдать такую точность при вводе значений не обязательно.
4. Как только вы введете координаты правого верхнего угла, сетка существенно увеличиться в размере, выйдя за пределы области черчения (рис. 3.6). Как вы уже знаете, для того, чтобы увидеть всю сетку, нужно увеличить масштаб изображения. Для этого можно воспользоваться инструментами **Уменьшить** (Zoom In) или **Зумировать в границах** (Zoom Extents), но мы в этот раз для применим инструмент **Зумировать все** (Zoom All).

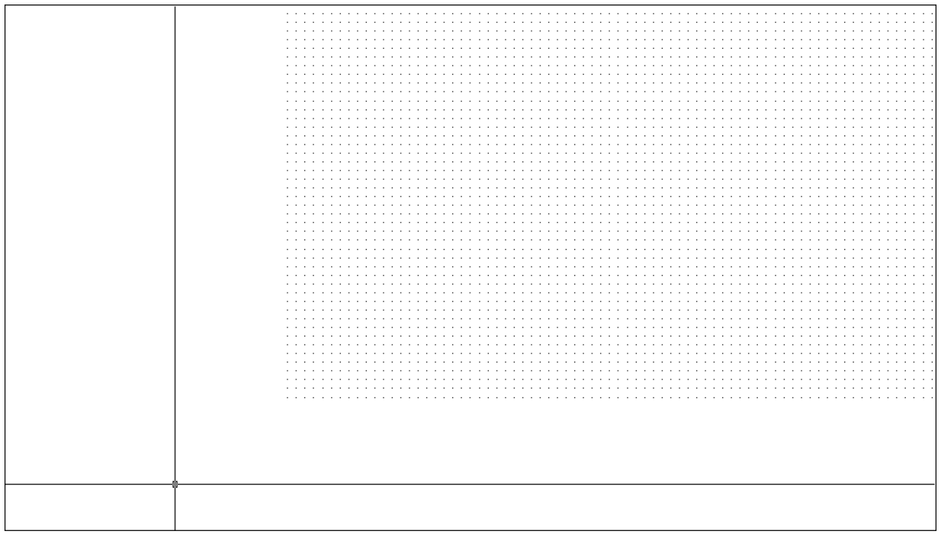


Рис. 3.6 ▾ Сетка после увеличения границ чертежа

5. Выберите из меню команду **Вид ⇒ Зумирование ⇒ Все** (View ⇒ Zoom ⇒ All) либо введите в командном окне команду **`Зумировать все`** (ZOOM ALL) или просто **`з`** (Z), а затем – **`в`** (A). Эффект будет обратным ожидаемому – сетка вообще исчезнет с экрана.

Дело в том, что сетка сейчас, мягко говоря, густовата – вспомните о том, что по умолчанию шаг сетки равен 10 единиц, что в нашем случае соответствует 10 мм. Понятно, что расположить такое количество точек в области черчения AutoCAD не в состоянии, в результате чего режим **`Сетка`** (Grid) автоматически выключился, а в командном окне появилось сообщение, о том, что сетка слишком плотная для отображения.

Таким образом, нам нужно увеличить шаг сетки для того, чтобы, во-первых, она отображалась на экране, а во-вторых, чтобы с ней было удобно работать, учитывая габаритные размеры нашего объекта (1,5 × 3 м). Ясно, что шаг 10 мм является слишком мелким. Как вы помните, щелкнув на кнопке-индикаторе **ШАГ** (SNAP), вы включили одноименный режим привязки к точкам сетки. Поскольку один из размеров детской комнаты кратен 50 мм (2850 мм), для вычерчивания плана рабочей зоны мы можем сделать шаг сетки равным 50 мм, что позволит нам успешно применять привязку к сетке для создания на чертеже основных мебельных элементов рабочей зоны. Кроме того, AutoCAD позволяет привязать шаг сетки к шагу привязки. Давайте выполним соответствующую настройку, проделав следующие операции.

1. Выберите из меню команду **Сервис ⇒ Режимы рисования** (Tools ⇒ Drafting Settings) либо введите в командном окне команду **`режимрис`** (DSETTINGS). Перейдите, если в этом есть необходимость, в открывшемся диалоговом окне **Режимы рисования** (Drafting Settings) на вкладку **Шаг и Сетка** (Snap and Grid) (рис. 3.7). Параметры режимов **Сетка** (Grid) и **Шаг** (Snap) находятся в этом окне в группах с соответствующими названиями. Обратите внимание, что для обоих режимов шаг имеет значение **10**.
2. В строке **Шаг сетки по X** (Grid X spacing) группы **Шаг сетки** (Grid spacing) вместо текущего значения введите значение **`0`**. Это означает, что шаг сетки будет автоматически настраиваться на шаг привязки в режиме **Шаг** (Snap). Щелкните на строке **Шаг сетки по Y** (Grid Y spacing) или нажмите **Tab** для перехода в эту строку из строки **Шаг сетки по X** (Grid X spacing), и соответствующее значение автоматически станет таким же.
3. В строке **Шаг сетки по X** (Grid X spacing) группы **Шаг** (Snap) вместо текущего значения введите значение **`50`**. Затем щелкните в строке **Шаг сетки по Y** (Grid Y spacing) или нажмите **Tab** для перехода в эту строку, и ее значение автоматически станет равным значению строки **Шаг сетки по X** (Grid X spacing).
4. Щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Режимы рисования** (Drafting Settings).

После настройки шага сетки равным 50 мм она приобретет вид, показанный на рис. рис. 3.8 (обратите внимание на индикатор координат в строке состоя-

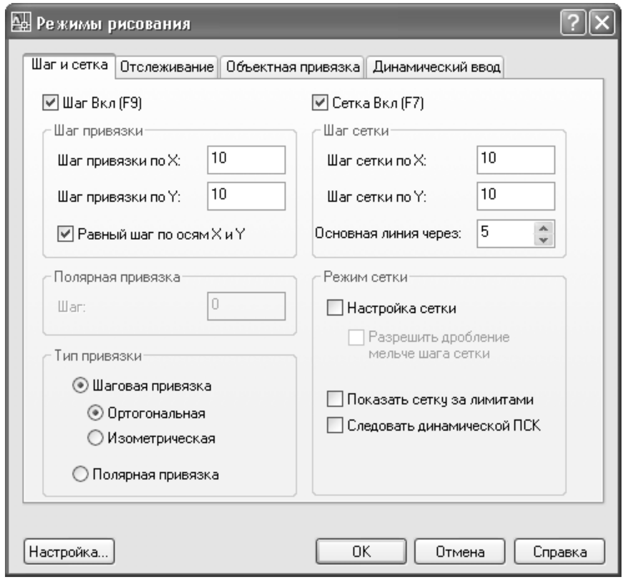


Рис. 3.7 ▾ Диалоговое окно **Режимы рисования** (Drafting Settings)

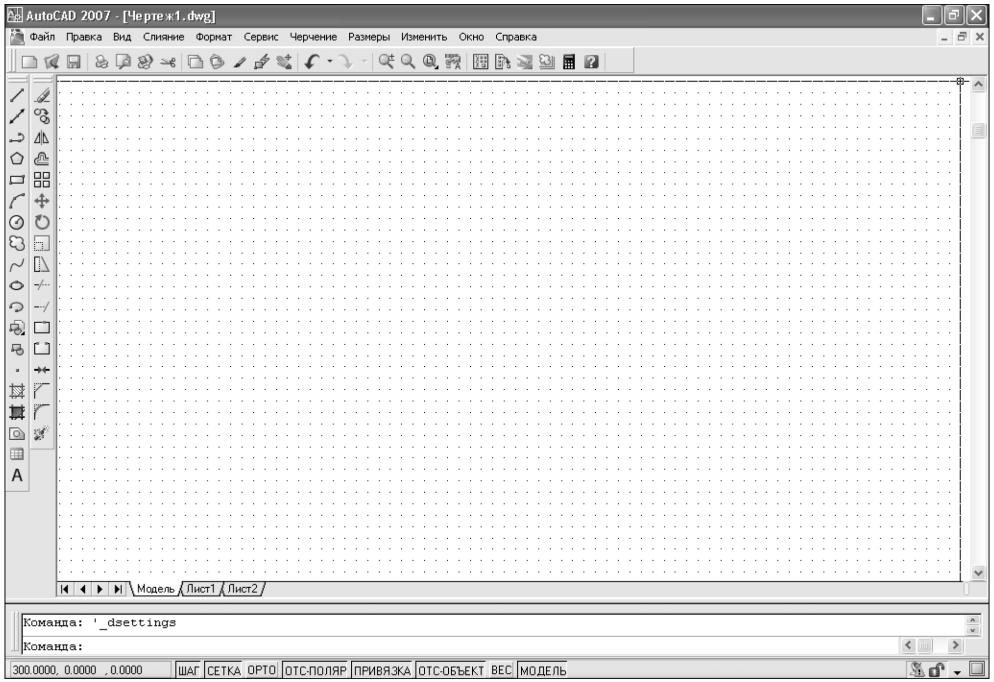


Рис. 3.8 ▾ Сетка размером 4900 × 2850 мм с шагом 50 мм

ния). Попробуйте перемещать указатель-перекрестие по сетке, чтобы убедиться в том, что координаты в каждой точке кратны 5 см.

3.2.3. Использование режимов «Сетка» (Grid) и «Шаг» (Snap) на практике

Ну что ж, работа по настройке параметров чертежа завершена и теперь можно приступать с вычерчиванию плана рабочей зоны детской комнаты. Для начала мы начертим четыре линии, обозначающие габариты рабочей зоны относительно самой детской комнаты.

1. Запустите инструмент **С линиями** (Line) (например, введя в командном окне **`L`**) и выберите точку сетки с координатами (0.0, 1350.0), как показано на рис. 3.9. (Как нетрудно догадаться, выбрать точку с конкретными координатами без сетки было бы невозможно – пришлось бы вводить их с клавиатуры.)

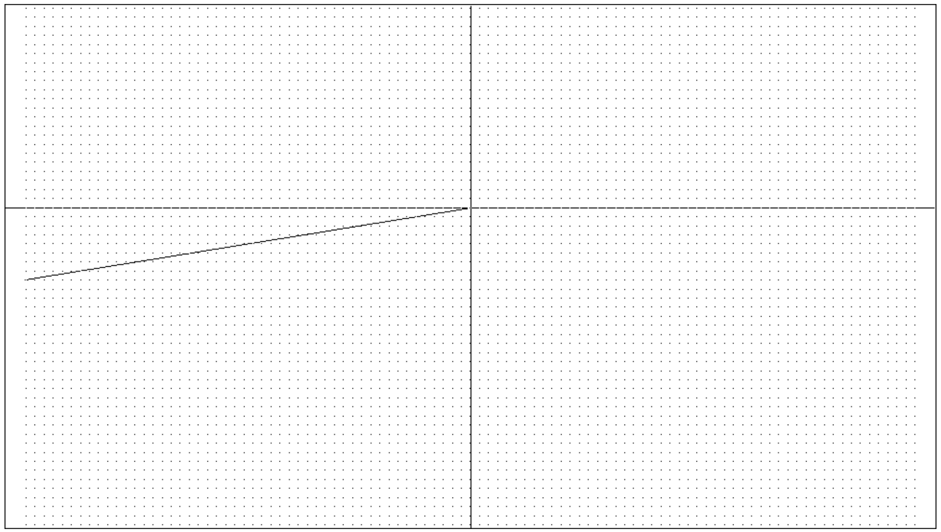


Рис. 3.9. Первая габаритная точка рабочей зоны, выбранная с помощью сетки

2. Переместите указатель-перекрестие вправо от только что выбранной точки и взгляните на индикатор координат. По умолчанию он отображает координаты в декартовой системе. Для переключения в полярную систему координат щелкните на индикаторе два раза (после первого щелчка индикатор отключится, а в командном окне появится сообщение **<Полярная откл>** (<Coords off>)).
3. Переместите указатель-перекрестие вправо строго по горизонтали от выбранной точки, наблюдая за показаниями индикатора координат. На индикаторе должно отображаться расстояние между первой и текущей точкой, а угол должен иметь значение 0.00 (третья координата, как мы договорились в предыдущей главе, нас не интересует).
4. Продолжайте перемещать указатель-перекрестие по горизонтали вправо до тех пор, пока значение координаты не станет равным 3000.0<0.00. Щелкните в этой точке, и AutoCAD создаст линию, обозначающую длину рабочей зоны детской комнаты (рис. 3.10).

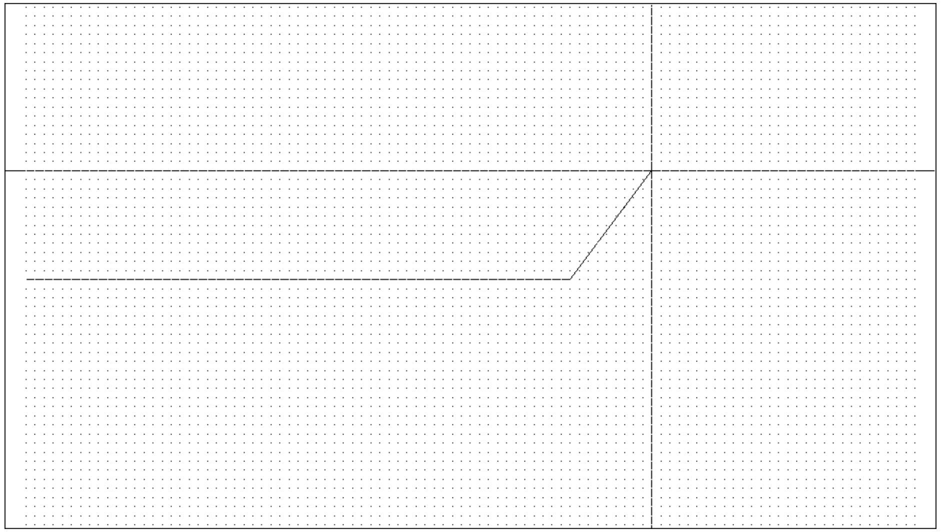


Рис. 3.10 ▾ Первая габаритная линия рабочей зоны детской комнаты

5. Переместите указатель-перекрестие вертикально вверх в точку с координатами 1500.0<90.00 и выберите ее, щелкнув мышью.
6. Переместите указатель-перекрестие влево по горизонтали и выберите точку с координатами 3000.0<180.00 (рис. 3.11).

__Примечание.__ Сообщение __Конточка__ (Endpoint), которое может появиться на экране, как показано на рис. 3.11, – это результат срабатывания режима объектной привязки, о котором мы будем говорить в последующих главах. Если вы считаете, что этот режим вам мешает, можете выключить его, а также режим отслеживания объектной привязки, щелкнув на кнопках-индикаторах __ПРИВЯЗКА__ (OSNAP) и __ОТС-ОБЪЕКТ__ (OTRACK), соответственно, для перевода их в ненажатое состояние.

7. Для завершения построения прямоугольника введите **`Замкнуть`** (CLOSE) или просто **`з`** (C). AutoCAD замкнет контур (рис. 3.12) и автоматически завершит выполнение команды **`Отрезок`** (LINE).

Метод создания чертежей, основанный на использовании привязки к сетке и индикатора координат, удобен в тех случаях, когда все или большинство раз-

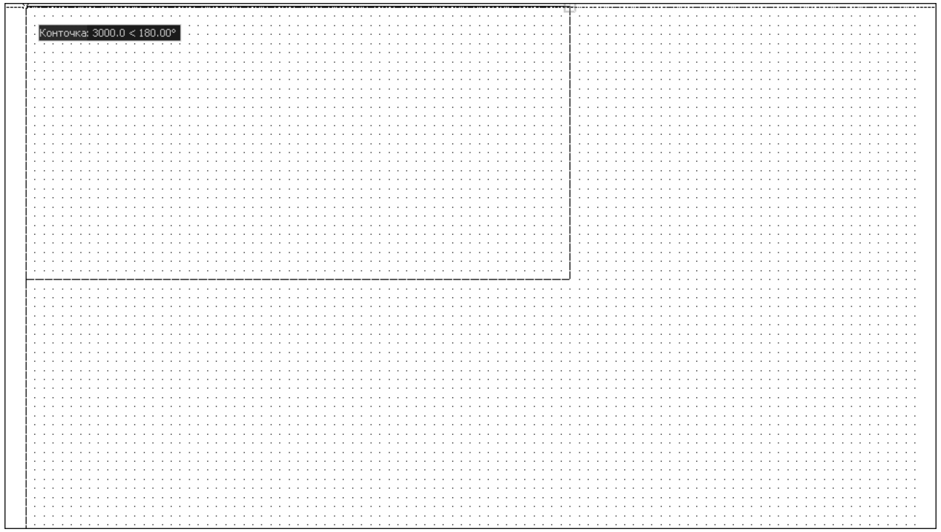


Рис. 3.11 ▾ Построение второй и третьей габаритных линий рабочей зоны

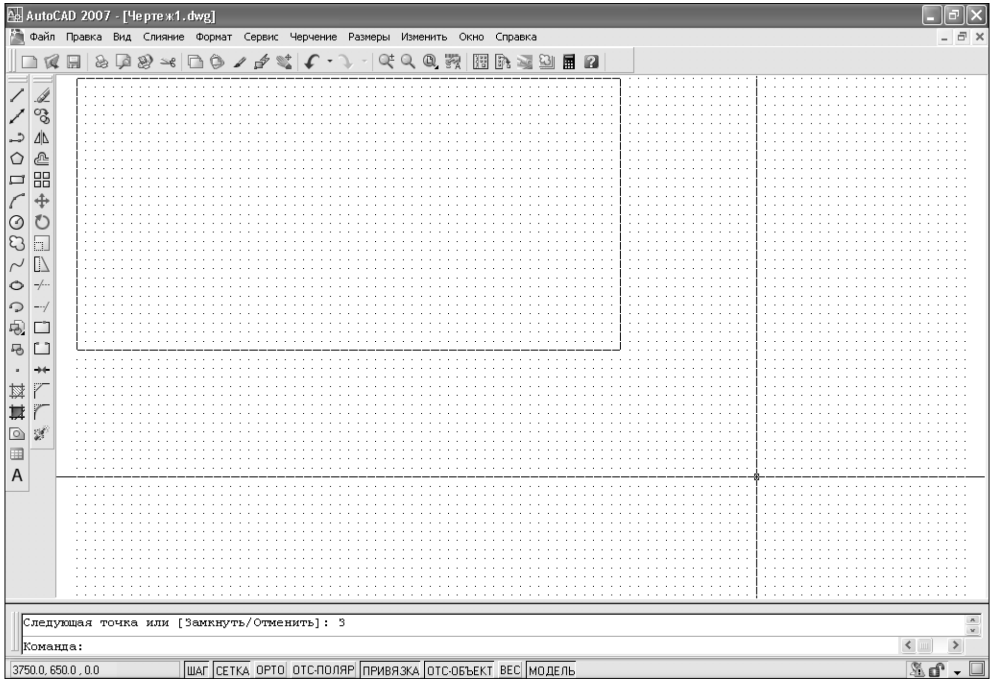


Рис. 3.12 ▾ Законченный контур габаритов рабочей зоны

меров объекта кратны определенной величине. Кстати, шаг сетки и шаг привязки вовсе не обязательно должны быть одинаковыми – достаточно, чтобы шаг сетки был *кратным* шагу привязки. В нашем случае, например, можно было бы сделать шаг привязки равным 50 мм, а шаг сетки – 100 мм. При этом на экране было бы меньше точек, а указатель-перекрестие все равно останавливался бы в точках, кратных половине расстояния между точками сетки.

Однако основное преимущество черчения с использованием сетки по сравнению с методом, рассмотренным в главе 2, заключается, конечно же, в отсутствии необходимости ввода значений с клавиатуры, а также выполнения вычислений. Тем не менее, следует отметить, что в некоторых случаях легче не привязываться к сетке, а просто ввести относительные координаты с клавиатуры. Как уже отмечалось автором выше, в AutoCAD нет правильных и неправильных методов черчения: в одних ситуациях лучше использовать одним методы, а в других – другие. Кроме того, бывает и так, что пользователь, выбрав какой-то один метод, применяет его во всех случаях, предпочитая использовать хорошо изученный инструмент вместо незнакомого. Как поступать вам, вы сможете решить по мере накопления опыта.

3.3. Сохранение чертежа в файле

Как и многие Windows-приложения, AutoCAD при первом сохранении нового документа в файле предлагает переименовать его, а также позволяет выбрать или создать папку, в которой этот файл будет храниться. В последующих главах мы рассмотрим, как выбрать папку и файл и еще до открытия нового чертежа, но поскольку документ, содержащий контур рабочей зоны детской комнаты, уже открыт, вам осталось только его сохранить.

Лучше всего сохранять файлы, посвященные отдельному проекту, в своей папке с соответствующим именем, например, «Детская» или Children Room. Такую папку можно создать с помощью средств Windows или непосредственно при сохранении файла, выполнив для этого следующие действия.

1. Щелкните на кнопке **Сохранить** (Save) панели инструментов **Standard** или выберите из меню команду **Файл ⇒ Сохранить** (File ⇒ Save) либо введите в командном окне команду **Сохранить** (QSAVE) или нажмите **Ctrl+S**. Откроется диалоговое окно **Сохранение чертежа** (Save Drawing As) (рис. 3.13).
2. В раскрывающемся списке **Папка** (Save In) выберите папку, в которой вы хотите создать новую папку для хранения учебных файлов (по умолчанию AutoCAD предлагает сохранить файл в папке «Мои документы»).
3. Щелкните на кнопке **Создать папку** (Create New Folder), находящейся в верхней части диалогового окна **Сохранение чертежа** (Save Drawing As), и нажмите **Alt+5**.
4. Введите название новой папки, например Children Room.
5. Щелкните дважды на новой папке для ее открытия.

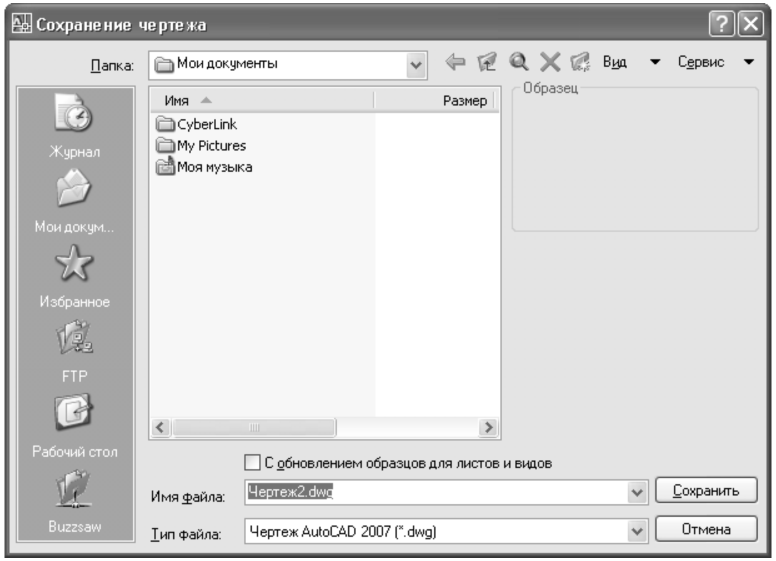


Рис. 3.13 ▾ Диалоговое окно **Сохранение чертежа** (Save Drawing As)

6. В строке **Имя файла** (File name) измените имя файла, набрав вместо Чертеж1.dwg (Drawing1.dwg) название Work030 (расширение dwg можно не набирать).

   Примечание. *Начиная с этой главы, учебные чертежи будут сохраняться в файлах с именами* **`Workxxy`**, *где* **`xx`** *– номер главы. Так вам будет легче в случае необходимости разыскивать в книге ссылки на те или иные чертежи. Если главе сохраняется несколько чертежей, они будут называться соответственно* **`Workxx0`**, **`Workxx1`** *и т. д.*

7. Щелкните на кнопке **Сохранить** (Save). Теперь, сохранив результаты работы в файле, можете выйти из AutoCAD, выбрав из меню команду **Файл ⇒ Выход** (File ⇒ Exit) или нажав **Alt+F4**.

В заключение нужно отметить, что операции, рассмотренные в этой главе (выбор единиц измерения, точности их представления, настройка границ чертежа и шага сетки и шага привязки к ней), являются обязательными для создания любого нового чертежа и подготовки его к работе над проектом.

В следующей главе вы приступите к изучению новых команд черчения и модификации объектов чертежа, а также научитесь решать ряд типичных проблем, возникающих при создании чертежей средней сложности.

Глава 4 Простые инструменты и приемы черчения

Начиная с этой главы, мы будем создавать чертеж рабочей зоны детской комнаты, которая представляет собой комбинированный стол для подростка и ученика начальных классов. Общий вид рабочей зоны представлен на рис. 4.1. В левой части находится рабочее место подростка, обеспечивающее размещение компьютерной техники: под столом имеются отсек для системного блока и выдвижная доска для клавиатуры, на столе – дисплей и две стойки для компакт-дисков, над столом на полке – лазерный принтер. Кроме того, слева от пользователя должно быть достаточно пространства для размещения сканера.

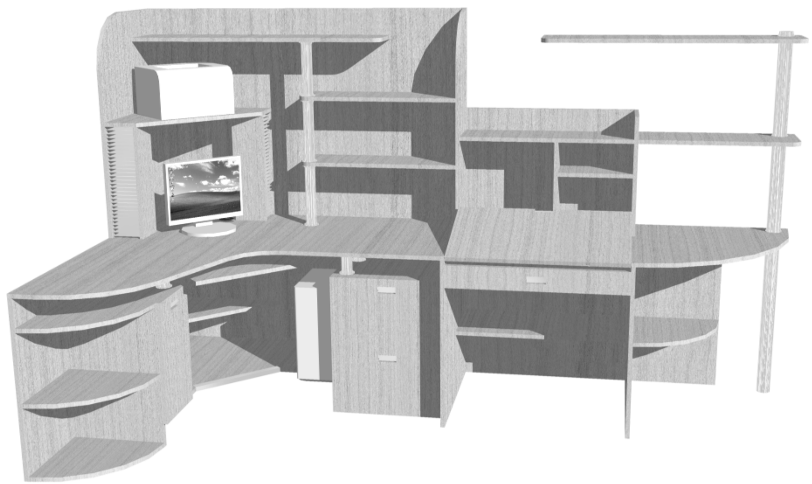


Рис. 4.1 ▾ Общий вид рабочей зоны детской комнаты

Крышка стола рабочего места младшего школьника выполнена, как у парты, – ее можно поднимать и опускать на угол до 15° (на рис. 4.1 показана в поднятом положении). Кроме того, правая часть рабочей зоны также выполнена в виде небольшого стола, который может использоваться для чтения, непродолжительных занятий и т. п. Над этим столом находятся две консольные полки, смонтированные на хромированной опоре с креплением консольных частей к стене кронштейнами (на рис. 4.1 не показаны).

Конечно, создать чертеж столь сложного объекта, как говориться, в один присест, достаточно нелегко даже опытному пользователю AutoCAD. Поэтому мы разобьем работу по созданию чертежей рабочей зоны на несколько этапов. В этой и последующей главах мы будем создавать чертеж нижней части объекта (рис. 4.2), точнее чертеж вида сверху.

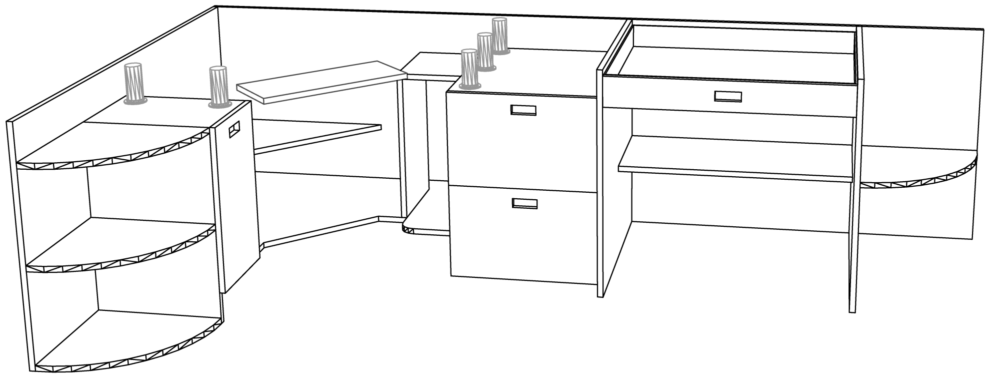


Рис. 4.2 ▾ Элементы нижней части рабочей зоны детской комнаты

В последующих главах мы добавим к чертежу изображения столешницы и элементов, находящихся над столом. Завершив работу над видом сверху, мы рассмотрим в главе 8 инструменты создания видов спереди и справа.

4.1. Создание прямолинейных элементов

Создание любого вида сверху лучше всего начинать с обозначения габаритных размеров. Если вы хорошо усвоили материал предыдущих глав, то чертеж, показанный на рис. 4.3 (без выдвижной подставки для клавиатуры – о ней мы поговорим позже), который вам предстоит создать в этой и следующей главах, вам не покажется слишком сложным.

Да, ряд инструментов (например, обеспечивающих вычерчивание окружностей), мы еще не рассматривали, но остальные элементы чертежа вы сможете создать с помощью уже известных вам инструментов **С линиями** (Line), **Подобие** (Offset), **Сопряжение** (Fillet), **Обрезать** (Trim) и **Удлинить** (Extend). Более того – создать большую часть элементов чертежа, показанного на рис. 4.3, можно даже без использования инструмента **С линиями** (Line), применяя смещение габаритных линий рабочей зоны, созданных вами при изучении материала предыдущей главы.

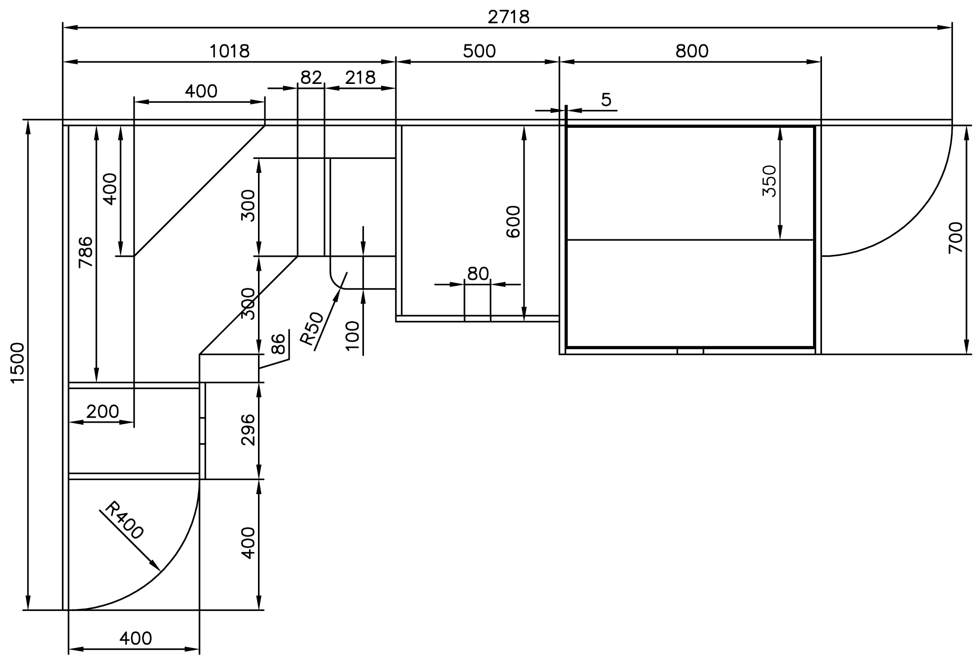


Рис. 4.3 ▾ Чертеж нижней части рабочей зоны с основными размерами конструктивных элементов

4.1.1. Использование инструментов «Подобие» (Offset), «Сопряжение» (Fillet) и «Удлинить» (Extend)

Поскольку, как известно, повторение – мать учения, мы начнем работу с повторения приемов черчения с использованием упомянутых выше инструментов. Как видно из рис. 4.3, чтобы начертить внутренние линии конструктивных элементов, достаточно скопировать внутрь чертежа линии, обозначающие габариты рабочей зоны. Расстояние смещения при этом мы будем считать равным 18 мм. На практике мебель могут изготавливать из плит ДСП или массива дерева толщиной 16–28 мм, а неответственные элементы могут иметь толщину 10–14 мм. Точно так же, столешницы могут иметь толщину 38 мм и больше, но мы будем считать, что практически все конструктивные элементы рабочей зоны изготовлены из плиты ДСП толщиной 18 мм. Исключение лишь составляют стенки выдвижного ящика парты, которые имеют толщину 5 мм.

1. Выберите из меню команду **Файл** ⇒ **Открыть** (File ⇒ Open), найдите созданную в конце главы 3 папку и откройте чертеж, который был сохра-

нен в файле Work030.dwg. Открытый чертеж должен состоять из четырех линий, образующих прямоугольник (см. рис. 3.12).

2. Щелкните на кнопках-индикаторах **Сетка** (GRID) и **Шаг** (SNAP), чтобы отключить соответствующие режимы, поскольку сетка и привязка к ней нам пока не понадобятся.
3. Воспользуйтесь инструментом **Зумировать в границах** (Zoom Extents) (или командой **Вид** ⇒ **Зумирование** ⇒ **Границы** (View ⇒ Zoom ⇒ Extents)), а затем – инструментом **Увеличить** (Zoom Out) (или командой **Вид** ⇒ **Зумирование** ⇒ **Где искать** (View ⇒ Zoom ⇒ Out)), чтобы выбрать приемлемый масштаб для чертежа, а также поместить изображение прямоугольника в центре области черчения.
4. Запустите инструмент **Подобие** (Offset), например, введя в командном окне **под** или выбрав из меню команду **Изменить** ⇒ **Подобие** (Modify ⇒ Offset).
5. В ответ на приглашение AutoCAD **Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:** (Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>) введите в командном окне **18**.
6. AutoCAD в командном окне с помощью сообщения **Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:** (Select object to offset or [Exit/Undo]:) предложит выбрать объект, подлежащий смещению. Щелкните на левой вертикальной линии.
7. Для задания направления смещения щелкните в пустой области внутри прямоугольника. Первая линия будет смещена на 18 мм внутрь габаритов рабочей зоны (рис. 4.4). Инструмент **Подобие** (Offset) останется работать, поэтому AutoCAD снова предложит в командном окне выбрать следующий объект.

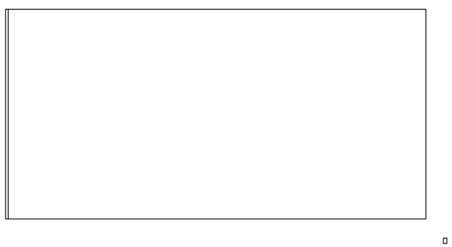


Рис. 4.4 ▾ Внутренняя линия создана путем смещения внешней

8. Выберите верхнюю горизонтальную линию контура габаритов рабочей зоны и щелкните внутри прямоугольника, а затем нажмите **Enter** для завершения команды **Подобие** (OFFSET) (рис. 4.5).
9. Теперь необходимо сопрячь угол с помощью инструмента **Сопряжение** (Fillet), а затем продлить внутреннюю горизонтальную линию, как на рис. 4.3, с помощью инструмента **Удлинить** (Extend) до пересечения

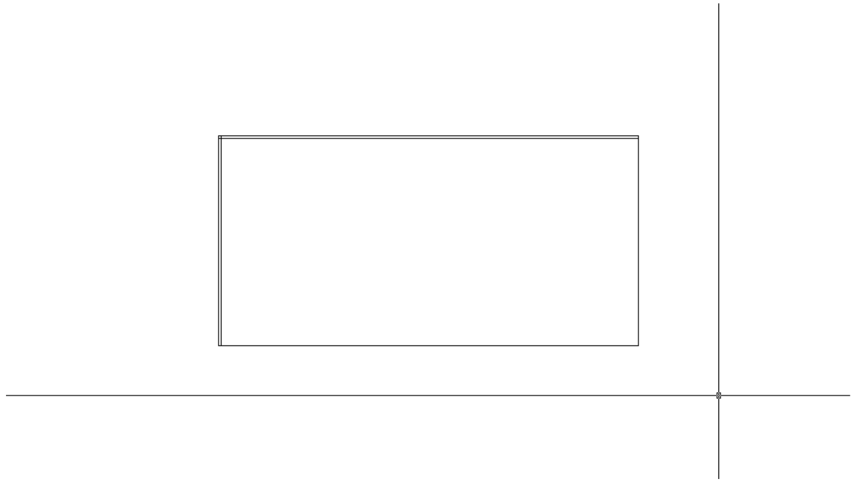


Рис. 4.5 ▾ Созданы внутренние линии боковой и задней стенок

с наружной вертикальной линией. (Можно, конечно, просто отсечь лишнюю часть внутренней вертикальной линии с помощью инструмента **Обрезать** (Trim), но мы пойдем более длинным путем, чтобы закрепить навыки использования инструмента **Сопряжение** (Fillet).) Однако сначала давайте изменим масштаб просмотра, чтобы было удобнее использовать инструмент **Сопряжение** (Fillet). Запустите инструмент **Уменьшить** (Zoom In), но не через меню или панель инструментов, а введя в командном окне сначала **Показать** (ZOOM) или просто **по**, а затем **1.5x**. Изображение увеличиться в полтора раза.

Совет. *При запуске инструмента* ***Увеличить*** *(Zoom Out) из меню или с помощью панели инструментов AutoCAD автоматически запускает команду* **Показать** *(ZOOM) с коэффициентом масштабирования 2.0x, а при запуске инструмента* ***Уменьшить*** *(Zoom In) – с коэффициентом 0.5x. В тех случаях, когда нужно использовать другие значения коэффициентов масштабирования, их можно ввести, запустив соответствующий инструмент вручную в командном окне.*

10. Запустите инструмент **Сопряжение** (Fillet), например, введя в командном окне **соп** (F) или выбрав из меню команду **Изменить** ⇒ **Сопряжение** (Modify ⇒ Fillet).

Совет. *Прежде, чем переходить к сопряжению, убедитесь в том, что команда* **Сопряжение** *(FILLET) по умолчанию использует радиус сопряжения, равный нулю (в сообщении командного окна должно быть указано* **Радиус сопряжения = 0.0000** *(Radius = 0.0)). В противном случае запустите режим* **Радиус** *(RADIUS), введя в ответ на приглашении команды* **д** *(R), а затем введите* **0** *в качестве нового значения радиуса сопряжения. Поскольку команда* **Сопряжение** *(FILLET) после задания радиуса завершится, нажмите* ***Enter*** *для ее повторного запуска.*

11. Щелкните на линиях, образующих внутренний угол. (Если вы не очень уверено применяете инструмент **Сопряжение** (Fillet), вернитесь к материалу главы 2.) Линии будут сопряжены так, как показано на рис. 4.6, а команда **Сопряжение** (FILLET) автоматически завершит работу.



Рис. 4.6 ▾ Линии внутреннего угла сопряжены

12. Запустите инструмент **Удлинить** (Extend), например, введя в командном окне **у** (EX) или выбрав из меню команду **Изменить** ⇒ **Удлинить** (Modify ⇒ Extend).
13. Выберите в качестве ограничивающего ребра левую вертикальную линию, а затем, нажав **Enter** для завершения выбора, щелкните отмечающим указателем на нижней горизонтальной линии. AutoCAD продлит эту линию до пересечения с ограничивающим ребром в соответствии с рис. 4.3 и предложит выбрать следующую линию для продления. Нажмите **Enter** для завершения команды **Удлинить** (EXTEND). Чертеж примет вид, показанный на рис. 4.7.

4.1.2. Создание конструктивных элементов угловой части рабочей зоны

Контуры внутренних элементов мы создадим путем копирования линий наружных стенок.

1. Запустите инструмент **Подобие** (Offset), щелкнув на кнопке **Подобие** (Offset) панели инструментов **Изменить** (Modify) (можно также ввести в командном окне команду **Сопряжение** (OFFSET) или просто **под** (O)).
2. В ответ на приглашение **Укажите расстояние смещения** (Specify offset distance) введите **200**.



Рис. 4.7 ▾ Стык задней и левой боковой стенок оформлен должным образом

3. Щелкните на внутренней линии левой боковой стенки (рис. 4.8).

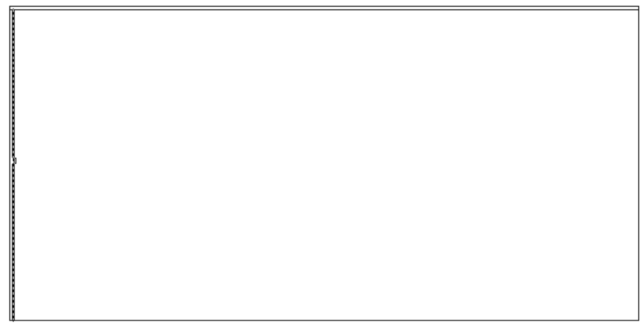


Рис. 4.8 ▾ Выбор первой линии для смещения на 200 мм

4. Щелкните в пустой области справа от выбранной линии. Линия сместится на 200 мм вправо. Нажмите **Enter** для завершения команды **Подобие** (OFFSET), а затем нажмите **Enter** еще раз для повторного ее запуска. Теперь нам нужно изменить значение смещения.

Совет. *Инструмент **Подобие** (Offset) не позволяет изменять значение смещения в процессе работы команды. Поэтому в тех случаях, когда нужно задать новое значение смещения, приходиться завершать работу команды* **Подобие** *(OFFSET) и тут же запускать ее снова. Быстрее всего сделать это, дважды нажав **Enter**.*

5. Руководствуясь рис. 4.3, задайте значение смещения равным 400 мм (то есть в ответ на приглашение AutoCAD введите в командном окне **400**).
6. Снова щелкните на той же линии, которую вы выбирали в п. 3 (см. рис. 4.8), а затем щелкните правее этой линии внутри рабочей зоны. AutoCAD сме-

стит выбранную линии вправо, расположив ее на 200 мм правее первой смещенной линии.

7. В ответ на приглашение выбрать следующую линию для смещения выберите нижнюю горизонтальную линию габаритов рабочей зоны (рис. 4.9), а затем щелкните внутри рабочей зоны, чтобы поднять ее вверх на 400 мм.

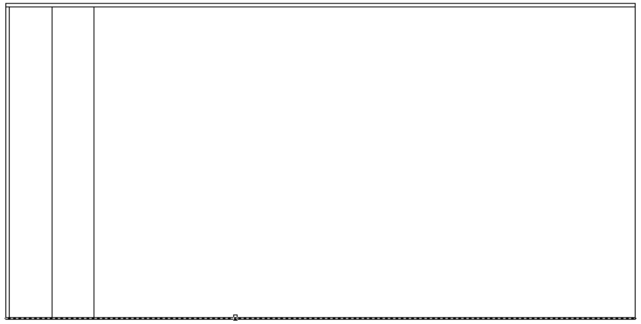


Рис. 4.9 ▾ Смещение нижней линии габаритов рабочей зоны

8. Теперь выберите внутреннюю горизонтальную линию контура задней стенки (рис. 4.10) и также сместите ее внутрь рабочей зоны на 400 мм.

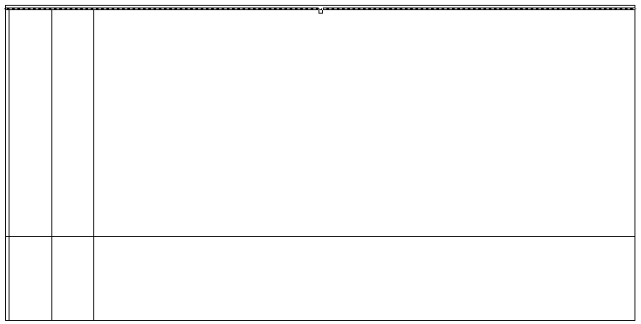


Рис. 4.10 ▾ Смещение внутренней линии контура задней стенки

9. В завершение выберите линию, отстоящую от левой боковой стенки на 200 мм (она была создана первой в п. 4), и также сместите ее вправо. (Эта линия впоследствии понадобиться нам, как вспомогательная.)
10. Нажмите **Enter** два раза для завершения работы команды **`Подобие`** (OFFSET) и ее повторного запуска, задайте расстояние смещения 296 мм, сместите вторую снизу горизонтальную линию вверх на это расстояние и нажмите **Enter** для завершения команды **`Подобие`** (OFFSET). Чертеж должен выглядеть так, как показано на рис. 4.11.

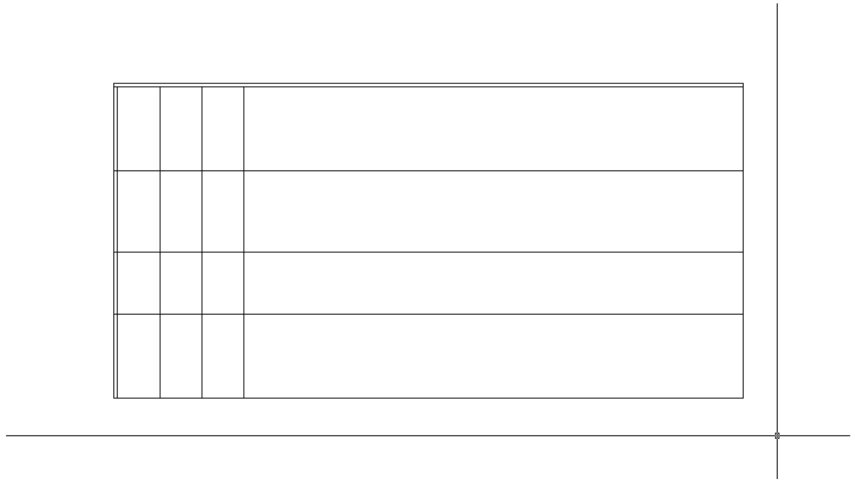


Рис. 4.11 ▾ Базовые линии угловой части рабочей зоны созданы

Можно, конечно, на этом не останавливаться, а продолжить смещение других линий. Однако в этом случае вы получите на чертеже нагромождение множества линий, в котором не трудно и запутаться. Поэтому мы прервемся на некоторое время и займемся обрезкой лишних линий.

Обрезка базовых линий

Для обрезки линий нам понадобится инструмент **Обрезать** (Trim). Для начала мы обрежем линию, представляющую на чертеже контур нижней угловой полки шириной 200 мм (линия, которая была создана первой на предыдущем этапе). В качестве секущего ребра мы будем использовать линию наружного контура боковой стенки малой тумбы (линия, которая была создана последней на предыдущем этапе).

1. Запустите инструмент **Обрезать** (Trim), щелкнув на кнопке **Обрезать** (Trim) панели инструментов **Изменить** (Modify) или введя в командном окне команду **`Обрезать`** (Trim) или просто **`обр`** (TR).
2. В ответ на предложение выбрать секущее ребро выберите линию, которая находится выше нижней горизонтальной линии габаритов рабочей зоны на 696 мм (400 + 296 мм), а затем нажмите **Enter** для завершения выбора (на рис. 4.12 эта линия показана пунктиром).
3. AutoCAD предложит выбрать линию, подлежащую обрезке. Щелкните на вертикальной линии, которая была создана на предыдущем этапе первой, *ниже* секущего ребра, как показано на рис. 4.12, а затем нажмите **Enter** для завершения работы команды **`Обрезать`** (Trim).
4. Снова запустите команду **`Обрезать`** (Trim), нажав **Enter**, и обрежьте ту же вертикальную линию сверху, выбрав в качестве секущего ребра горизонтальную линию, показанную на рис. 4.13 пунктиром.

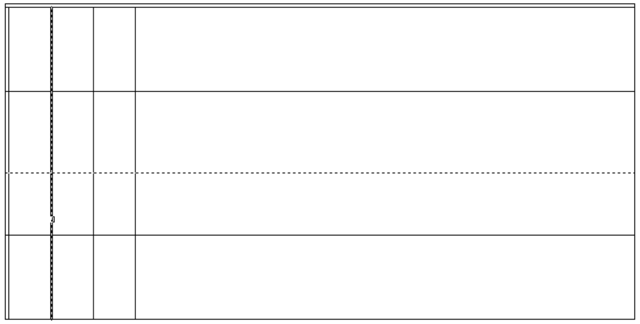


Рис. 4.12 ▾ Выбор линии, подлежащей обрезке (секущее ребро показано пунктиром)

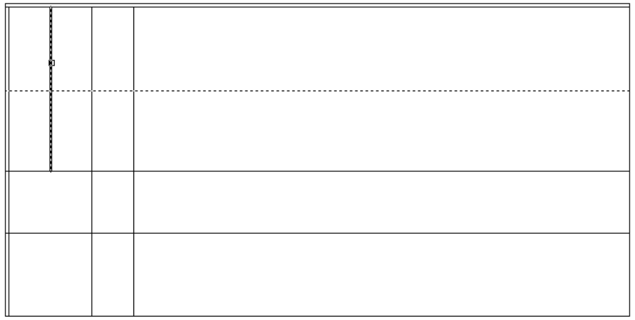


Рис. 4.13 ▾ Выбор линии, подлежащей обрезке (секущее ребро показано пунктиром)

5. Нажмите два раза **Enter**, а затем выберите в качестве секущего ребра получившийся в п. 4 вертикальный отрезок, обозначающий контур полки, а в качестве обрезаемой линии – горизонтальную линию, которая в п. 4 была секущим ребром.
6. Добившись результата, показанного на рис. 4.14, снова перезапустите команду **Обрезать** (Trim) двойным нажатием **Enter** и выберите в качестве секущих две горизонтальные линии, показанные на рис. 4.14 пунктиром. Нажав **Enter** для завершения выбора секущих, в ответ на приглашение AutoCAD выбрать отрезаемые части линий, щелкните на вертикальной линии, образующей контур малой тумбы, сначала *под* нижним секущим ребром, а затем, как показано на рис. 4.14, *над* верхним секущим ребром.
7. Теперь можно избавиться от горизонтальных линий, выходящих за пределы контуров малой тумбы, которые мы использовали в качестве секущих ребер на предыдущем этапе. Перезапустите команду **Обрезать** (Trim), выберите в качестве секущего ребра вертикальную линию контура малой тумбы (показана пунктиром на рис. 4.15), а затем, нажав **Enter** для завершения выбора, щелкните сначала на нижней горизонтальной линии, а затем на верхней, как показано на рис. 4.15, для их обрезки.

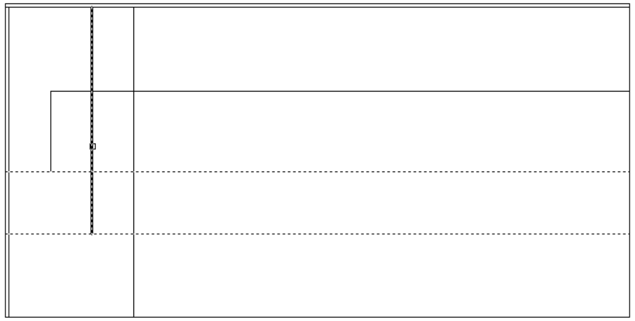


Рис. 4.14 ▾ Формирование контура малой тумбы

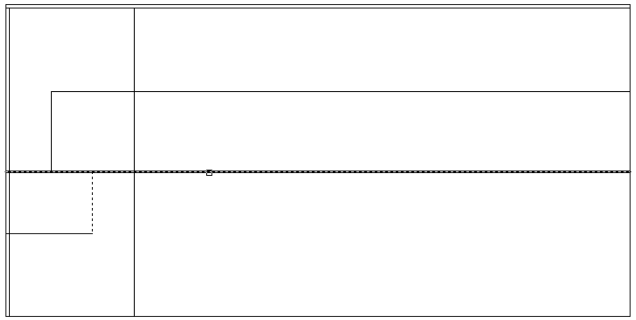


Рис. 4.15 ▾ Завершение формирования контура малой тумбы

8. Нам осталось избавиться от двух вспомогательных линий. Их можно было бы обрезать с помощью инструмента **Обрезать** (Trim), но в данном случае удобнее воспользоваться инструментом **Сопряжение** (Fillet). Поэтому завершите работу команды **Обрезать** (Trim) нажатием **Enter** и запустите команду **Сопряжение** (FILLET), щелкнув на кнопке **Сопряжение** (Fillet) панели инструментов **Изменить** (Modify) или введя в командном окне **con** (F).
9. Убедившись в том, что радиус сопряжения остается нулевым, щелкните на двух вспомогательных линиях так, как показано на рис. 4.16. AutoCAD выполнит сопряжение и выполнение команды **Сопряжение** (FILLET) автоматически завершится.

Совет. *При использовании инструментов* ***Сопряжение*** *(Fillet) и* ***Обрезать*** *(Trim) следуйте такому правилу: инструмент* ***Сопряжение*** *(Fillet) применяется для сопряжения пересечения двух линий в самых простейших случаях. Во всех остальных случаях применяется инструмент* ***Обрезать*** *(Trim).*

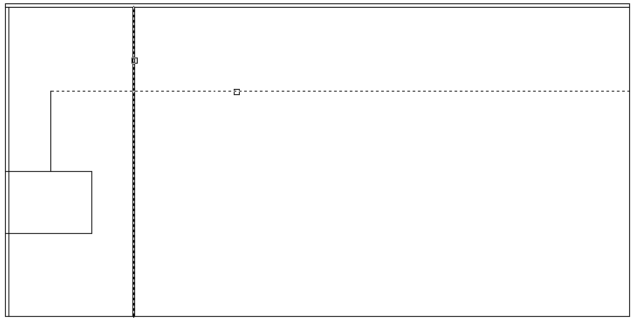


Рис. 4.16 ▾ Удаление вспомогательных линий путем их сопряжения

Внимательно присмотревшись к чертежу, вы заметите, что горизонтальные линии контура малой тумбы выходят за контур левой боковой стенки рабочей зоны. Для их отсечения нужно использовать инструмент **Обрезать** (Trim), однако при текущем масштабе просмотра это будет сделать, мягко говоря, непросто. Поэтому давайте уменьшим масштаб так, чтобы изображение пересечения линий увеличилось.

Применение инструмента «Окно зумирования» (Zoom Window)

Вы уже применяли инструменты **Зумировать все** (Zoom All), **Зумировать в границах** (Zoom Extents), **Уменьшить** (Zoom In) и **Увеличить** (Zoom Out). Однако наиболее популярным инструментом этого семейства в AutoCAD является инструмент **Окно зумирования** (Zoom Window), а также его «партнер» – инструмент **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous). Первый позволяет запустить команду **`Показать`** (ZOOM) в режиме *рамки масштабирования* (zoom window), с помощью которого пользователь может увеличить интересующий его фрагмент до нужного размера, а второй – восстановить предыдущий масштаб, не задумываясь о том, каким именно этот масштаб был до изменения.

1. Введите в командном окне **`Показать`** (ZOOM) или просто **`по`** (Z), переместите указатель-перекрестие в точку, находящуюся выше и левее верхнего пересечения (рис. 4.17) и щелкните в пустой области за пределами габаритов рабочей зоны.
2. Переместите указатель вниз и вправо. Обратите внимание на прямоугольник, растягивающийся при его перемещении. Продолжайте перемещать указатель вниз и вправо до тех пор, пока прямоугольник не охватит нужную нам область пересечения линий так, как это показано на рис. 4.18, а затем щелкните еще раз.
3. Как только вы щелкните мышью, работа команды **`Показать`**(ZOOM) завершится, а всю область черчения займет изображение пересечения контуров малой тумбы и левой стенки (рис. 4.19). Прямоугольная рамка, с помощью которой вы определили интересующую вас область и называется *рамкой масштабирования.* После задания размеров рамки AutoCAD

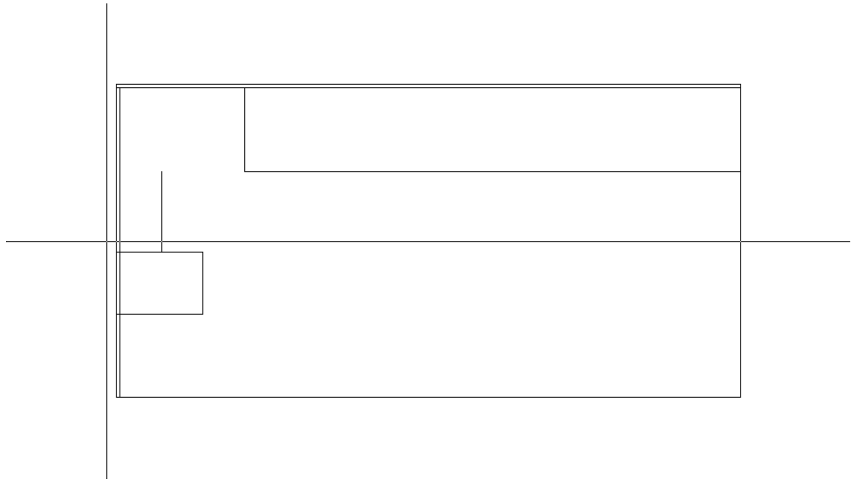


Рис. 4.17 ▾ Расположение указателя
при первом щелчке после запуска команды **`Показать`** (ZOOM)



Рис. 4.18 ▾ Задание области,
масштаб просмотра которой нужно уменьшить

изменяет масштаб просмотра так, чтобы изображение выделенного с ее помощью фрагмента чертежа заняло всю область черчения.

Примечание. *Рассмотренный инструмент называется* ***Окно зумирования*** *(Zoom Window), а команда –* **`Окно зумирования`** *(Zoom Window) (псевдоним –* **`Показать`** *(Zoom)). Если ввести в командном окне просто* **`по`** *(Z), а затем выбрать в области черчения точку, режим рамки масштабирования включается автоматически.*

4. Запустите инструмент **Обрезать** (Trim), выберите в качестве секущей внутреннюю вертикальную линию контура левой стенки (показана на рис. 4.20 пунктиром), а затем, нажав **Enter** для завершения выбора, щелкните сначала на верхней, а затем на нижней (рис. 4.20) выступающих ча-

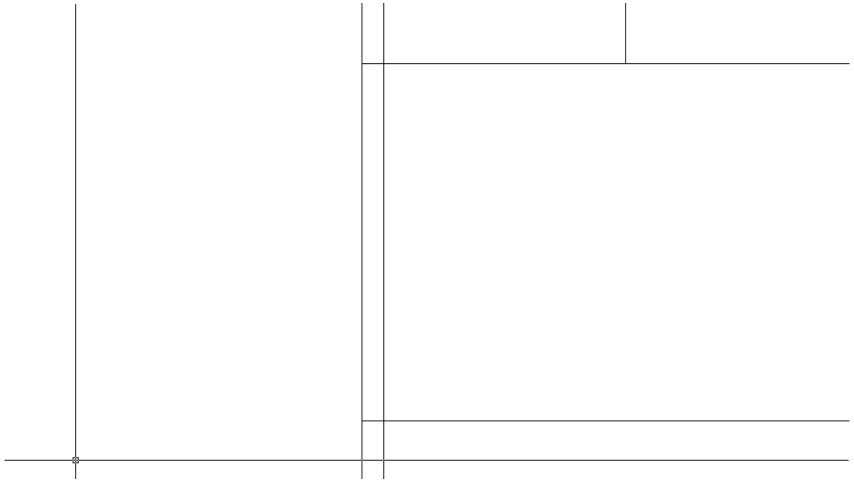


Рис. 4.19 ▾ Область пересечения линий контуров после изменения масштаба

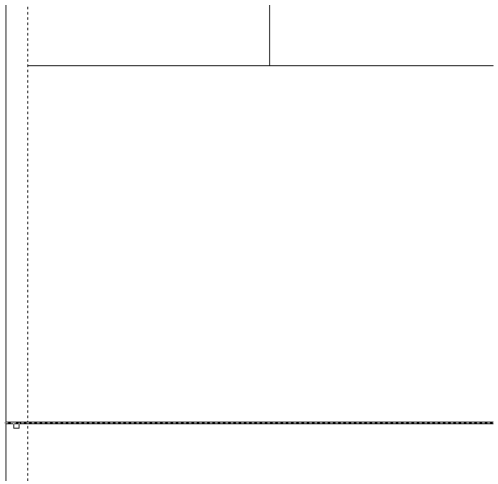


Рис. 4.20 ▾ Верхняя линия уже обрезана, выбор второй линии

стях горизонтальных линий. Нажмите **Enter** для завершения работы команды **Обрезать** (Trim).

Совет. *При использовании инструмента **Обрезать** (Trim) следует щелкать на тех сегментах линий, которые нужно удалить, а при использовании инструмента **Сопряжение** (Fillet) – на тех, которые нужно оставить.*

5. Для возврата к предыдущему масштабу просмотра можно было бы применить инструменты **Зумирование в границах** (Zoom Extents), **Уменьшить** (Zoom In) и **Увеличить** (Zoom Out) (команду **Увеличить** (ZOOM OUT)

нужно было бы при этом запустить в командном окне и ввести коэффициент масштабирования вручную, как вы это делали раньше). Однако в применении столь сложной последовательности операций нет необходимости. Введите в командном окне **Показать предыдущий** (ZOOM PREVIOUS) или просто **по пр** (Z P). Масштаб изображения тут же вернется к предыдущему (рис. 4.21). Команде **Показать предыдущий** (ZOOM PREVIOUS) соответствует инструмент **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous), который можно запустить как с помощью плавающей панели инструментов **Standard**, так и с помощью команды меню **Вид** ⇒ **Зумирование** ⇒ **Назад** (View ⇒ Zoom ⇒ Previous).

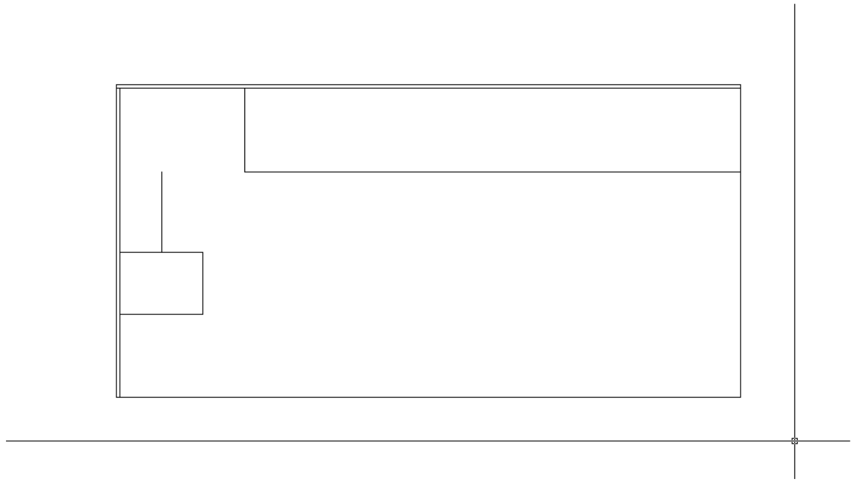


Рис. 4.21 ▾ Результат применения инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous)

Теперь нужно выполнить еще несколько операций смещений и обрезки, чтобы обозначить на чертеже дно угловой части, а также тумбы системного блока компьютера.

Завершение формирования угловой части

Поскольку к этому моменту вы уже должны достаточно хорошо овладеть инструментами **Подобие** (Offset), **Обрезать** (Trim), **Удлинить** (Extend) и **Сопряжение** (Fillet), автор предлагает вам выполнить остальные операции самостоятельно, руководствуясь следующими указаниями.

1. Сместите вертикальную вспомогательную линию вправо на 100 мм, получившуюся линию – вправо на 82 мм, а затем эту линию – еще вправо на 218 мм (см. рис. 4.3).
2. Сместите горизонтальную вспомогательную линию вверх на 300 мм, а затем эту же линию вниз на 100 мм.

3. Сопрягите вертикальную и горизонтальную линии для образования контура тыльной части тумбы системного блока, как показано на рис. 4.22.

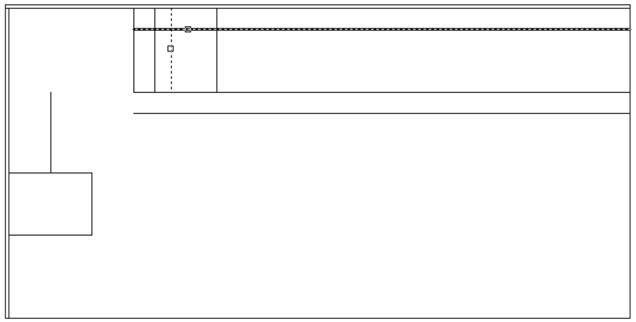


Рис. 4.22 ▾ Сопряжение линий, образующих контур тыльной части тумбы системного блока

4. Сместите левую вертикальную линию контура тумбы системного блока вправо на 18 мм, а затем продлите полученную линию и правую вертикальную линию контура тумбы вниз до пересечения с горизонтальной вспомогательной линей (запустив инструмент **Удлинить** (Extend), выберите эту линию в качестве ограничивающего ребра).
5. Используя правую продленную линию контура тумбы системного блока в качестве секущего ребра, обрежьте три горизонтальных линии, выходящих вправо за секущее ребро.
6. Выполните сопряжение линий на лицевой стороне контура тумбы системного блока. После запуска команды **Сопряжение** (FILLET) введите радиус (**д** (R)), затем значение радиуса сопряжения 50 мм (см. рис. 4.3), после чего выберите линии, как показано на рис. 4.23.
7. Сместите верхнюю горизонтальную линию малой тумбы вверх на 86 мм, затем продлите правую вертикальную линию этой тумбы до полученной вспомогательной линии (она должна использоваться в качестве ограничивающего ребра), после чего удалите горизонтальную вспомогательную линию (см. рис. 4.3). (Для удаления объекта в AutoCAD достаточно щелкнуть на нем и нажать **Delete**.)
8. Для завершения выполните сопряжение (предварительно изменив радиус сопряжения с 50 на 0 мм) второй вспомогательной линии, находящейся левее тумбы системного блока, с горизонтальной линей так, чтобы созданный в результате чертеж выглядел, как это показано на рис. 4.24.

Если вы справились с этой задачей, можно сказать, что с командами **Подобие** (Offset), **Обрезать** (Trim), **Удлинить** (Extend) и **Сопряжение** (Fillet) вы освоились. Если вы захотите прерваться и немного отдохнуть, воспользуйтесь командой **Файл ⇒ Сохранить как** (File ⇒ Save As) и сохраните чертеж в файле

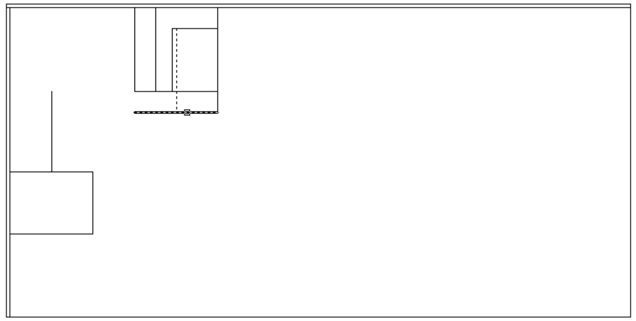


Рис. 4.23 ▾ Сопряжение линий, образующих контур лицевой части тумбы системного блока, с радиусом 50 мм

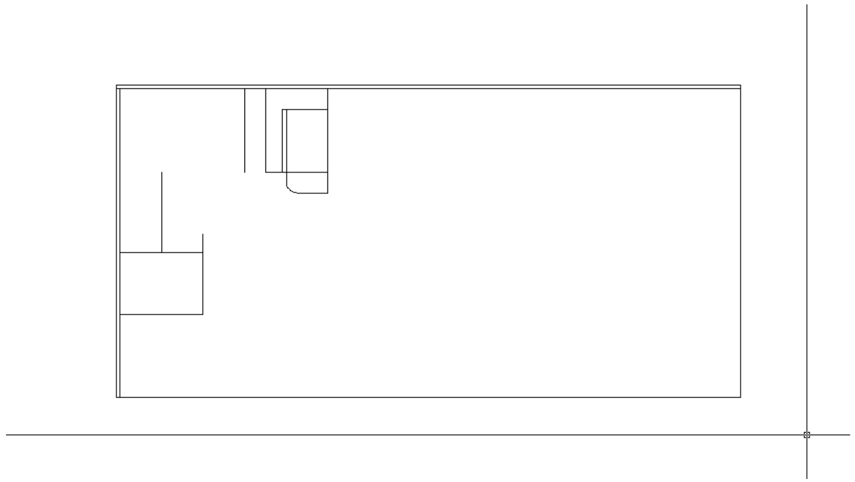


Рис. 4.24 ▾ Чертеж прямолинейных элементов угловой части в первом приближении готов

Work041.dwg. Теперь, в случае необходимости, вы можете закрыть AutoCAD и продолжить работу позже.

4.1.3. Создание конструктивных элементов прямой части рабочей зоны

Операции черчения конструктивных элементов во многом аналогичны тем, которые использовались при черчении угловой части. Пока что мы не будем вычерчивать все элементы прямой части рабочей зоны (собственно, как мы пропустили вычерчивание контуров стенок и фасада малой тумбы в угловой зоне). Почему мы так поступаем, вы узнаете чуть позже, а пока что давайте займемся созданием контуров большой тумбы и парты. Здесь, как и на предыду-

щем этапе, мы будем использовать уже знакомые вам инструменты **Подобие** (Offset), **Обрезать** (Trim), **Удлинить** (Extend) и **Сопряжение** (Fillet), но в этот раз мы больше уделим внимания инструментам **Окно зумирования** (Zoom Window) и **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

1. Используя рис. 4.3, выполните смещение правой стенки тумбы системного блока вправо на 500 мм, а затем сместите внутреннюю горизонтальную линию задней стенки рабочей зоны вниз на 600 мм, а затем полученную линию вниз на 100 мм. (Как вы помните, для задания нового смещения, каждый раз нужно завершать и снова запускать команду **Подобие** (Offset) или просто **под** двойным нажатием **Enter**.) Результат должен выглядеть так, как показано на рис. 4.25.

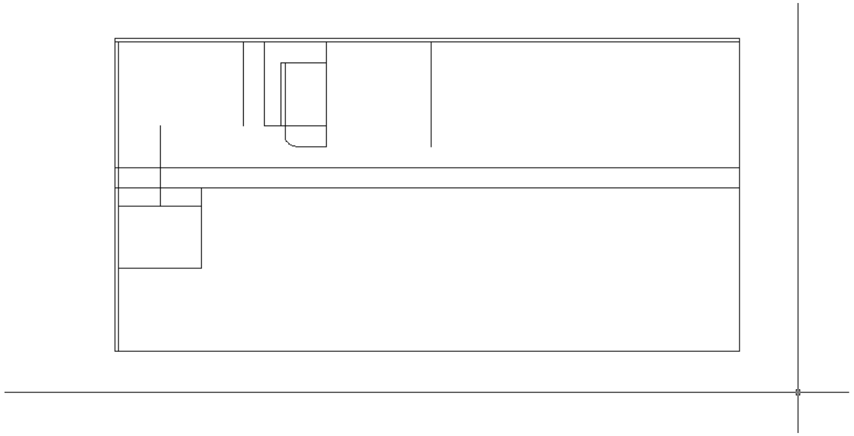


Рис. 4.25 ▾ Базовые линии для создания контуров большой тумбы и парты

2. Как легко заметить, для получения контура большой тумбы нужно удлинить линии ее боковых стенок до верхней горизонтальной линии, а затем выполнить сопряжение с этой линией. Можно также, удлинив линии, обрезать горизонтальную линию по контурам боковых стенок. В данной ситуации эту операцию можно выполнить быстрее, чем два раза применять сопряжение, поэтому мы применим именно инструмент **Обрезать** (Trim), а не **Сопряжение** (Fillet). (Как уже отмечалось выше, в AutoCAD нет правильных и неправильных методов, поскольку каждую операцию можно выполнить разными способами.) Поэтому запустите инструмент **Удлинить** (Extend), выберите в качестве ограничивающего ребра верхнюю вспомогательную линию и продлите до нее линии, которые будут представлять на чертеже контуры большой тумбы.

Совет. *На продлеваемых линиях следует щелкать как можно ближе к ограничивающим ребрам, поскольку в противном случае линии будут продолжены в противоположном направлении.*

3. Запустите инструмент **Обрезать** (Trim), выберите в качестве секущих ребер только что продленные линии, а затем щелкните на верхней вспомогательной линии в местах, показанных на рис. 4.26. После удаления лишних сегментов линии завершите команду **Обрезать** (Trim) нажатием **Enter**.

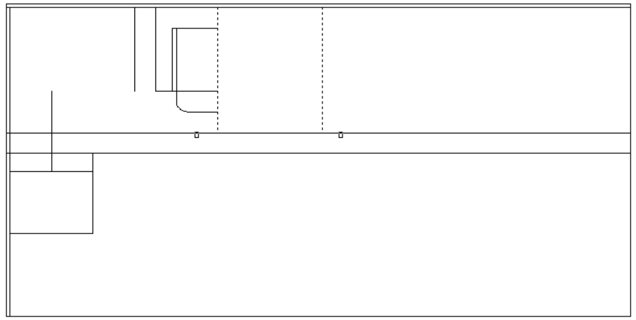


Рис. 4.26 ▾ Точки выбора вспомогательной линии для ее отсечения

4. Теперь скопируйте правую вертикальную границу контура большой тумбы вправо на 800 мм (см. рис. 4.3), затем продлите полученную линию и исходную линию (она одновременно представляет, как правую границу контура большой тумбы, так и левую границу контура парты) до пересечения с оставшейся вспомогательной горизонтальной линией. После этого обрежьте горизонтальную линию по полученным вертикальным линиям, обозначающим контур парты (рис. 4.27).

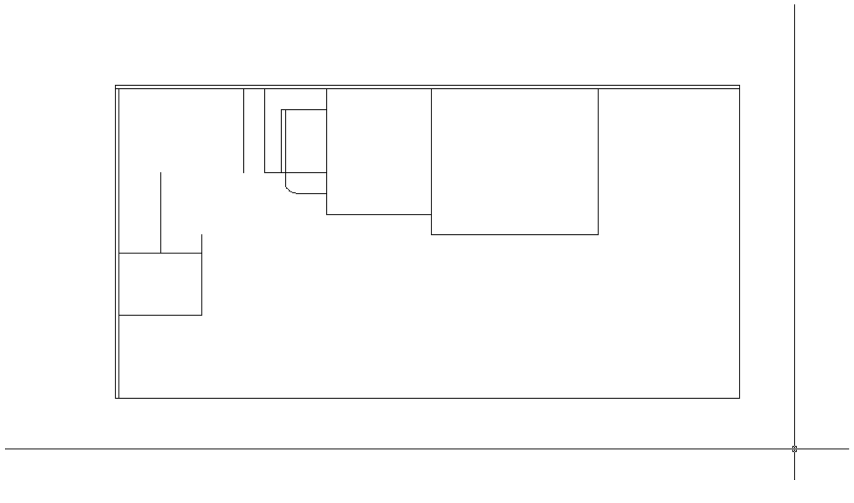


Рис. 4.27 ▾ Контур парты сформирован

Теперь нам нужно создать контур выдвижного ящика парты. На рис. 4.3 этот контур шириной 5 мм плохо виден из-за слишком крупного масштаба, но это не самая большая проблема в нашей ситуации. В данном случае самое главное состоит в том, как лучше создать этот контур, выполняя минимум операций. Вы можете попробовать решить эту задачу самостоятельно, применяя любой метод получения необходимого результата, а можете воспользоваться приведенным ниже описанием.

1. Сместите левую и правую вертикальные границы, а также нижнюю границу контура парты внутрь на 18 мм.
2. Используя инструмент **Окно зумирования** (Zoom Window) (введите в командной строке **по** (Z)), охватите рамкой масштабирования левый нижний угол контура парты, как показано на рис. 4.28. (Для перехода в режим рамки масштабирования нужно щелкнуть примерно в том месте, где находится левый верхний угол показанной на рис. 4.28 рамки.) Как только вы, задав размер рамки, щелкните мышью, AutoCAD уменьшит масштаб так, чтобы заданный фрагмент чертежа занял всю область черчения.

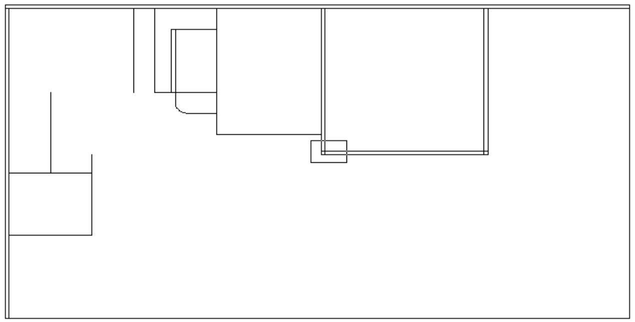


Рис. 4.28 ▾ Определение фрагмента чертежа для увеличения с помощью рамки масштабирования

3. Запустите инструмент **Обрезать** (Trim) и отсеките часть горизонтальной линии контура ящика, выступающую за вертикальную линию его контура, используя последнюю в качестве секущей.
4. Получив результат, показанный на рис. 4.29, вернитесь к предыдущему масштабу, воспользовавшись инструментом **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous) (введите в командном окне **по п** (Z P)).
5. Повторите операции, описанные в пп. 1–4, для формирования контура ящика в правом нижнем углу парты.
6. Руководствуясь рис. 4.3, сместите вверх полученную горизонтальную линию контура ящика на 332 мм вверх (350 – 18 = 332 мм). Эта линия будет представлять на чертеже контур нижней полки парты (см. рис. 4.1 и 4.2), поэтому она должна идти от одной боковой стенки парты до другой.
7. Теперь снова сместите только что созданную линию контура нижней полки парты вверх на 345 мм (350 – 5 = 345 мм). Тем самым вы создадите

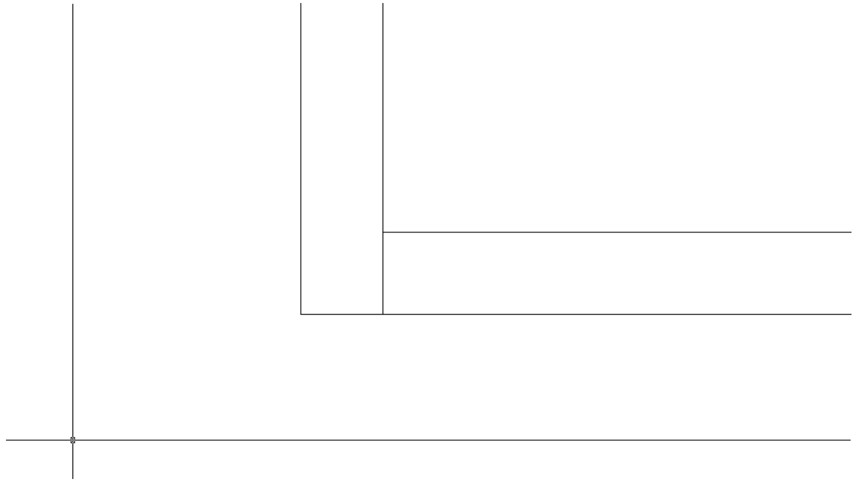


Рис. 4.29 ▾ Лишняя часть горизонтальной линии контура ящика обрезана по вертикальной границе контура ящика

верхнюю линию контура ящика, отстоящую от наружной линии на 5 мм (мы ее не создаем, поскольку она совпадает с внутренней горизонтальной линией контура задней стенки рабочей зоны).

8. Охватите рамкой масштабирования контур парты так, чтобы все ее элементы оказались внутри рамки масштабирования. После уменьшения масштаба в рабочей области вы должны увидеть нечто подобное тому, что показано на рис. 4.30.



Рис. 4.30 ▾ Чертеж парты после изменения масштаба с помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window)

9. Сместите левую и правую внутренние вертикальные границы, а также нижнюю внутреннюю вертикальную границу контура стенок парты (с этими линиями совпадают наружные границы контура ящика) внутрь на 5 мм.
10. Охватите рамкой масштабирования левый нижний угол контура парты, как показано на рис. 4.31.

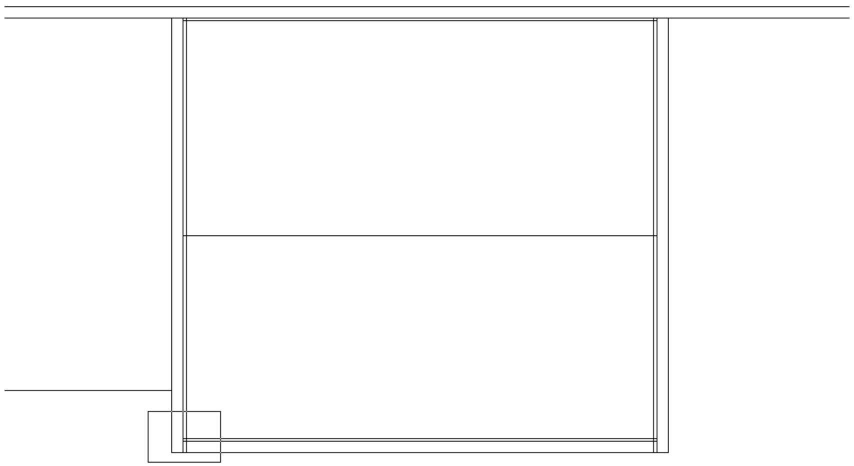


Рис. 4.31 ▾ Определение с помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) фрагмента, подлежащего увеличению

11. Выполните сопряжение вертикальной и горизонтальной линий внутреннего контура выдвижного ящика, щелкнув на них в местах, показанных на рис. 4.32.
12. Верните с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous) предыдущий масштаб просмотра, а затем повторите пп. 10 и 11 для сопряжения линий, образующих правый нижний, левый верхний и правый верхний углы внутреннего контура выдвижного ящика, каждый раз возвращаясь к предыдущему масштабу с помощью команды **`Показать предыдущий`** (ZOOM PREVIOUS).
13. После выполнения всех сопряжений и восстановления масштаба чертеж парты должен иметь вид, показанный на рис. 4.33.
14. Снова запустите инструмент **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous), и AutoCAD вернет масштаб изображения к исходному состоянию (рис. 4.34).

Примечание. *Инструмент **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous) называем «напарником» инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window), поскольку они действуют подобно открывающей (**Окно зумирования** (Zoom Window)) и закрывающей (**Зумировать предыдущий** (Zoom Previous)) скобкам в математических выражения. Иными словами, если вы два раза применили инструмент **Окно зумирования** (Zoom Window), то после первого применения **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous) вы вернетесь к промежуточному масштабу просмотра, а после второго – к исходному. При этом последовательных «вложенных» применений инструментов **Окно зумирования** (Zoom Window) и **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous) может быть сколького угодно (как и вложенных пар скобок в математических выражениях) – это никак не помешает «закрыть скобки» для возвращения к исходному масштабу просмотра.*

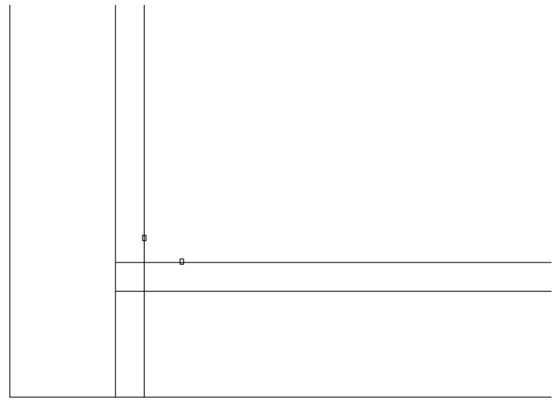


Рис. 4.32 ▾ Запустив команду **Сопряжение** (FILLET), щелкните в этих точках для сопряжения линий, образующих левый нижний угол внутреннего контура выдвижного ящика

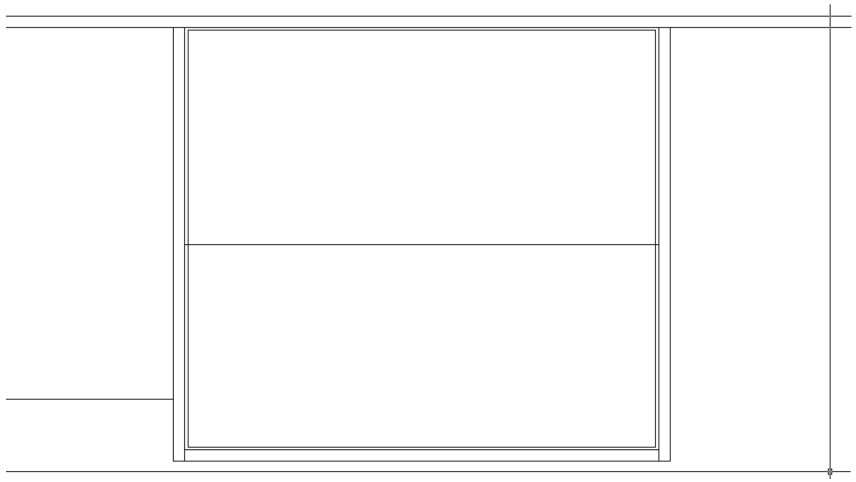


Рис. 4.33 ▾ Все четыре угла внутреннего контура выдвижного ящика сопряжены

Ну что ж, наш чертеж уже значительно больше напоминает чертеж, представленный на рис. 4.3. Для того чтобы перейти к очередному этапу, нам осталось лишь внести небольшие коррективы в имеющиеся объекты чертежа. Смысл некоторых из них вам будет понятен без комментариев, а с назначением остальных описанных ниже операций вы разберетесь немного позднее.

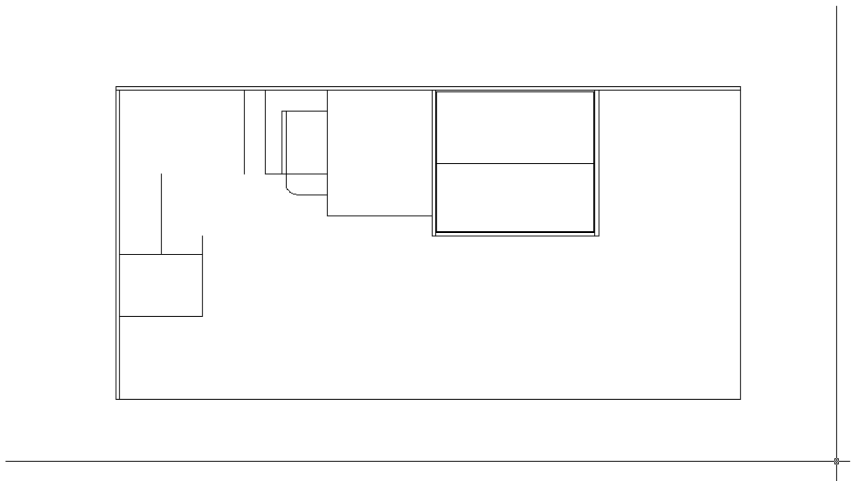


Рис. 4.34 ▾ Вид чертежа после восстановления исходного масштаба просмотра

1. Охватите рамкой масштабирования область, показанную на рис. 4.35.

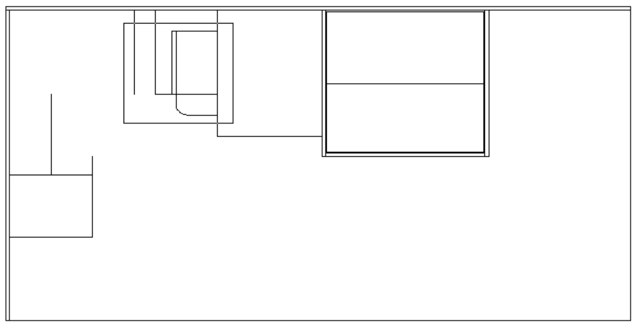


Рис. 4.35 ▾ Использование инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) для увеличения фрагмента чертежа в районе тумбы системного блока

2. После уменьшения масштаба щелкните на правой вертикальной вспомогательной линии для ее выделения, а затем нажмите **Delete** для удаления этой линии (эту операцию можно было выполнить и раньше, но автор решила отложить ее для того, чтобы не нагружать вас непонятными операциями, пока вы не освоитесь с основными инструментами черчения).
3. Обрежьте линию, обозначающую внутренний контур стенки тумбы системного блока, использовав в качестве секущей горизонтальную линию, обозначающую контур нижней полки, как показано на рис. 4.36. Эта операция относится как раз к разряду тех, смысл которых вы поймете чуть позже.
4. Восстановите предыдущий масштаб просмотра с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous), а затем охватите рамкой масштабирования правый верхний угол чертежа рабочей зоны, как показано на рис. 4.37.

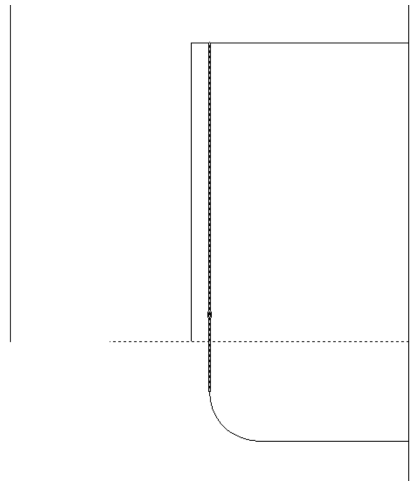


Рис. 4.36 ▾ Отсечение линии, обозначающей внутренний контур стенки тумбы системного блока

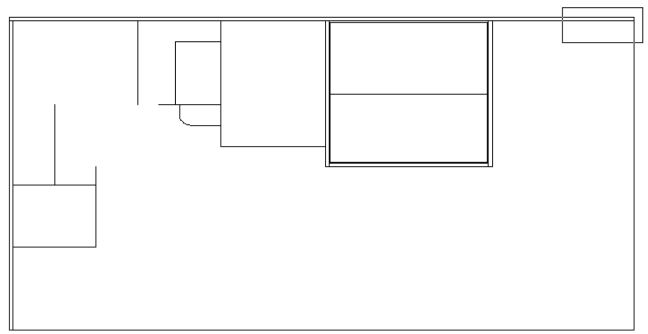


Рис. 4.37 ▾ Использование инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) для увеличения фрагмента чертежа в районе правого верхнего угла рабочей зоны

5. Как вы помните, рабочая зона имеет дину 3000 мм. Однако, взглянув на рис. 4.1, нетрудно понять, что задняя стенка короче, чем 3000 мм. Из чертежа на рис. 4.3 видно, что ее длина составляет 2718 мм. Таким образом, нам нужно сместить правую вертикальную границу рабочей зоны влево на 282 мм (3000 – 2718 = 282 мм), а затем обрезать горизонтальные линии контура задней стенки по этой линии, а саму линию – по нижней горизонтальной линии контура задней стенки. Причем эту операцию можно выполнить, применяя команду **`Обрезать`** (TRIM) не два раза, как это вы делали раньше, а один.

6. Сместите правую границу рабочей зоны влево на 282 мм
7. Запустите команду **`Обрезать`** (TRIM) или просто **`обр`** (TR) и выберите в качестве секущих ребер все три интересующих нас линии (выделены на рис. 4.38 пунктиром).
8. Нажав **Enter** для завершения выбора, последовательно щелкните для отсечения лишних сегментов в точках, показанных на рис. 4.38 (сначала на горизонтальных линиях, а затем на вертикальной линии).

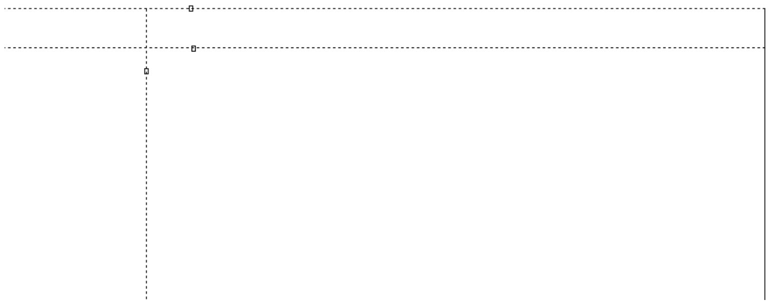


Рис. 4.38 ▾ Точки, в которых нужно щелкнуть для отсечения лишних сегментов линий

9. Нажмите **Enter** для завершения работы инструмента **Обрезать** (Trim), а затем воспользуйтесь инструментом **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous) для восстановления предыдущего масштаба.

Таким образом, во многих случаях при использовании инструмента **Обрезать** (Trim) (равно как и инструментов **Удлинить** (Extend) и **Сопряжение** (Fillet)) ряд последовательных применений инструмента можно объединить в одну операцию. В последующих главах мы еще воспользуемся этими особенностями данных инструментов.

Между тем, наш чертеж (рис. 4.39) уже очень похож на чертеж, показанный на рис. 4.3. Строго говоря, для его завершения нам осталось лишь начертить две наклонные лини, две дуги, а также несколько сегментов прямых линий, которые мы создадим в виде прямоугольников.

Что ж, приступим к выполнению этих задач, и заодно изучим несколько новых инструментов, предназначенных как для создания элементов чертежа соответствующей формы, так и для облечения работы пользователя AutoCAD.

4.2. Создание дуг и прямоугольников

Для начала мы создадим два прямоугольника, обозначающих на чертеже стенки малой тумбы. Конечно, внутренние контуры стенок тумбы можно было бы получить, просто сместив внутрь контура тумбы наружные линии. Но в данном случае мы воспользуемся новым для вас инструментом и добьемся такого же визуального эффекта. На первый взгляд может показаться, что это не очень

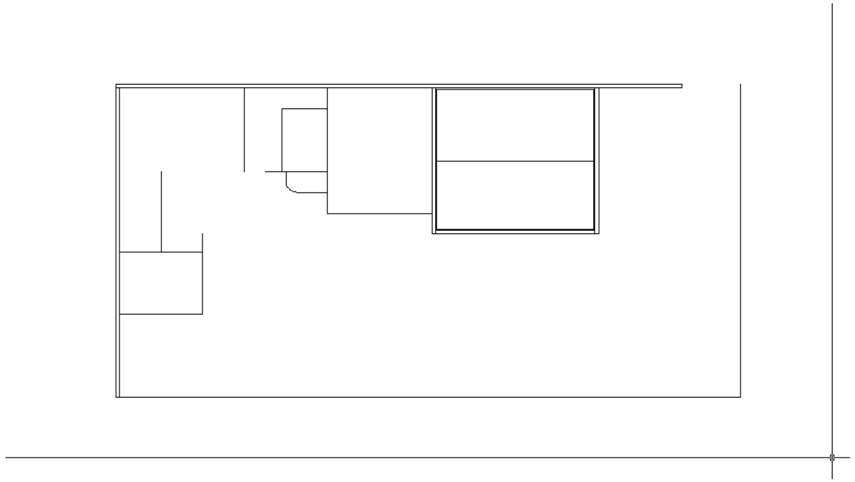


Рис. 4.39 ▾ Вид чертежа после создания основных прямолинейных элементов

хорошая идея, поскольку для создания прямоугольника нам нужно задать точные координаты как минимум одного угла, что, мягко говоря, несколько сложнее, чем просто сместить линию на 18 мм. Но эта проблема только кажущаяся. На самом деле ситуации, когда тот или иной элемент можно получить либо путем смещения, либо с помощью других инструментов, будут встречаться на практике не так уж часто. Поэтому вам следует познакомиться со средствами AutoCAD, позволяющие создавать на чертеже объекты, которые нельзя получить смещением имеющихся элементов чертежа, но которые при этом должны быть привязаны к строго заданным точкам чертежа.

Соответствующие средства в AutoCAD называются режимами объектной привязки. Давайте попробуем создать несколько прямоугольников и на практике уяснить, как работают эти режимы.

4.2.1. Инструмент «Прямоугольник» (Rectangle) и инструмент объектной привязки «Конточка» (Snap to Endpoint)

Если вы сравните наш чертеж с рис. 4.3, то увидите, что на текущем чертеже пока что отсутствуют линии, обозначающие контуры стенок и фасада малой тумбы, боковой стенки тумбы системного блока (соответствующая линия была на чертеже, но мы ее умышленно обрезали), а также контуры боковой стенки и фасада большой тумбы. Кроме того, нам еще предстоит создать линии, обозначающие вырезы в фасадах под ручки. Строго говоря, все эти линии при виде сверху на рабочую зону со снятой столешницей должны быть невидимы, поскольку они скрыты расположенными над ними элементами. Однако мы пока что изобразим их, как видимые, а впоследствии приведем вид соответствую-

щих элементов к требованиям стандартов. Выполнив эти элементы чертежа в виде прямоугольников, а не отдельных линий, нам будет проще впоследствии разобраться в том, что они обозначают на чертеже.

1. Для начала обратите внимание на строку состояния. Все находящиеся в ней кнопки-индикаторы (за исключением кнопки **Модель** (MODEL)) должны быть отжатыми (то есть выключенными). Если это не так, щелкните на нажатых кнопках, чтобы отключить все режимы, кроме режима **Модель** (MODEL).
2. Выберите из меню команду **Сервис** ⇒ **Режимы рисования** (Tools ⇒ Drafting Settings) либо введите в командном окне команду **режимрис** (DSETTINGS).
3. В появившемся окне **Режимы рисования** (Drafting Settings) перейдите на вкладку **Объектная привязка** (Object Snap) и убедитесь в том, что все находящиеся на ней флажки сброшены, как показано на рис. 4.40 (для сброса флажка достаточно щелкнуть на нем), а затем щелкните на кнопке **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно.

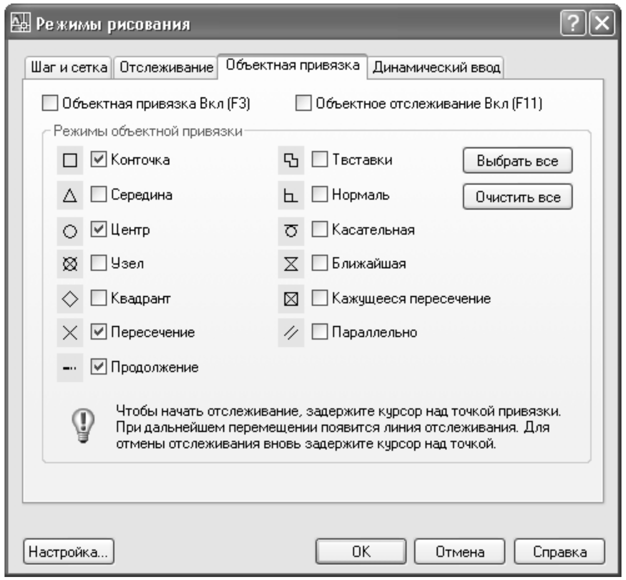


Рис. 4.40 ▾ Вкладка **Объектная привязка** (Object Snap) диалогового окна **Режимы рисования** (Drafting Settings)

4. Щелкните на кнопке **Окно зумирования** (Zoom Window) панели инструментов **Standard** (если нужно, выберите эту кнопку на плавающей панели, как рассказывалось в главе 1) или просто введите в командной строке **по** (Z) для включения режима рамки масштабирования.

5. Охватите рамкой масштабирования контур малой тумбы, как показано на рис. 4.41.

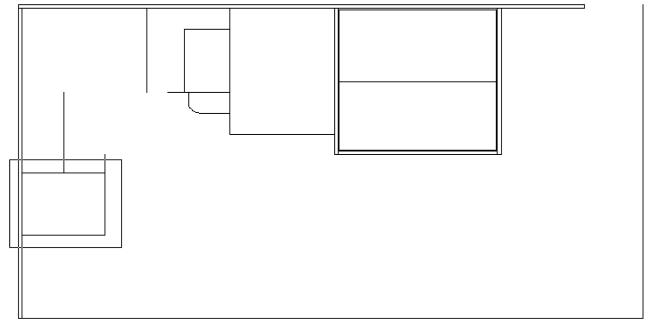


Рис. 4.41 ▾ Использование инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) для увеличения фрагмента чертежа в районе малой тумбы

6. Для создания прямоугольника, который будет представлять на чертеже контур боковой стенки малой тумбы, запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle), кнопка которого находится на панели инструментов **Черчение** (Draw). Альтернативный метод запуска этого инструмента заключается в использовании команды меню **Черчение** ⇒ **Прямоугольник** (Draw ⇒ Rectangle) либо в использовании команды командного окна **Прямоугольник** (RECTANG) или ее псевдонима **прямоуг** (REC). AutoCAD предложит в командном окне задать координаты первого угла или выбрать дополнительные режимы использования инструмента **Прямоугольник** (Rectangle) (**Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:** (Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:)). В данном случае нас вполне устраивает предложенный по умолчанию режим. Размер прямоугольника в этом режиме задается точно так же, как и размер рамки масштабирования, – по двум точкам, определяющим противоположные углы прямоугольника. Однако, в отличие от рамки масштабирования, мы не можем задать координаты этих точек «на глаз». Для того чтобы расположить прямоугольный контур боковой стенки тумбы, можно либо вычислить и ввести координаты, либо использовать различные режимы *объектной привязки* (object snap). Объектная привязка – это специальный механизм AutoCAD, который обеспечивает автоматическое распознавание характерных точек чертежа (оконечные и средние точки линий, центры окружностей и т. п.). Именно эти режимы и были перечислены на вкладке **Объектная привязка** (Object Snap) диалогового окна **Режимы рисования** (Drafting Settings) (см. рис. 4.40). Вы их только что отключили, чтобы не путаться в пока что неизвестных вам режимах, однако теперь настало время воспользоваться одним из режимов объектной привязки.

7. Щелкните *правой* кнопкой мыши на любой панели инструментов, найдите в открывшемся списке панелей пункт **Объектная привязка** (Object Snap) и щелкните на нем. На экране появится плавающая панель **Объектная привязка** (Object Snap) с кнопками инструментов, которые предназначены для включения режимов объектной привязки (рис. 4.42). Панель после появления ее на экране будет плавающей. Можете переместить ее в свободное место рабочей области (например, как показано на рис. 4.42), или пристыковать ее рядом с другими панелями инструментов (например, правее панели **Standard**).

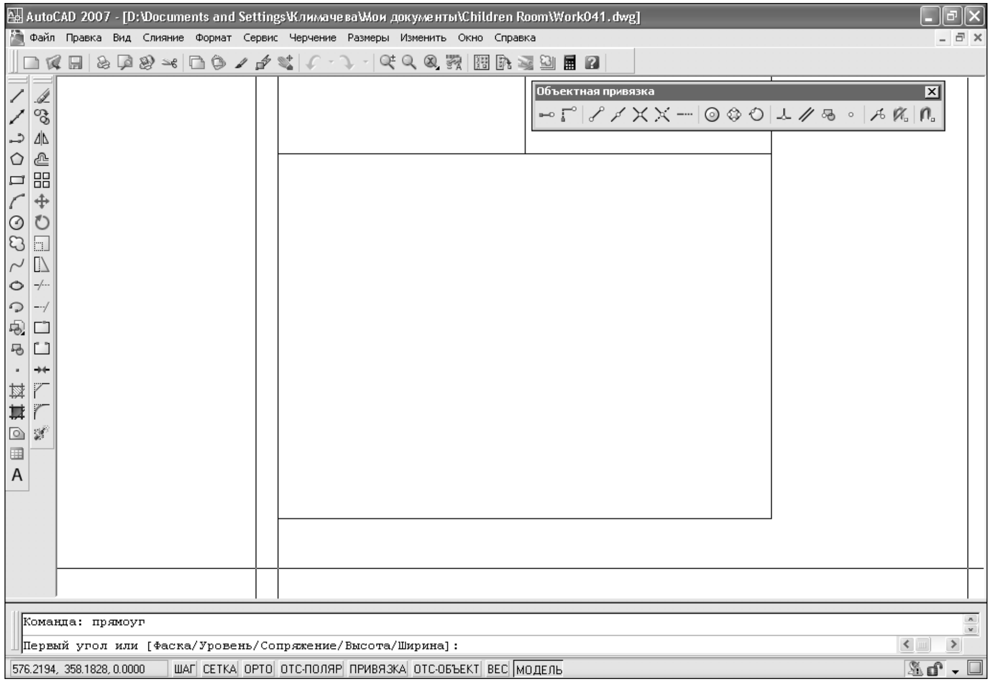


Рис. 4.42 ▾ Панель инструментов **Объектная привязка** (Object Snap) в окне AutoCAD

8. Щелкните на кнопке **Конточка** (Snap to Endpoint) панели **Объектная привязка** (Object Snap). В командном окне появится сообщение `_endp of`. Это означает, что включен режим объектной привязки к *оконечной точке* (endpoint).
9. Переместите указатель-перекрестие к левой точке нижней горизонтальной линии контура малой тумбы. Как только указатель достигнет конечной точки, AutoCAD распознает ее, обозначив цветным квадратиком (рис. 4.43). Если задержать указатель на 1–2 с, рядом с ним появится всплывающая подсказка **Конточка** (Endpoint). Именно таким образом

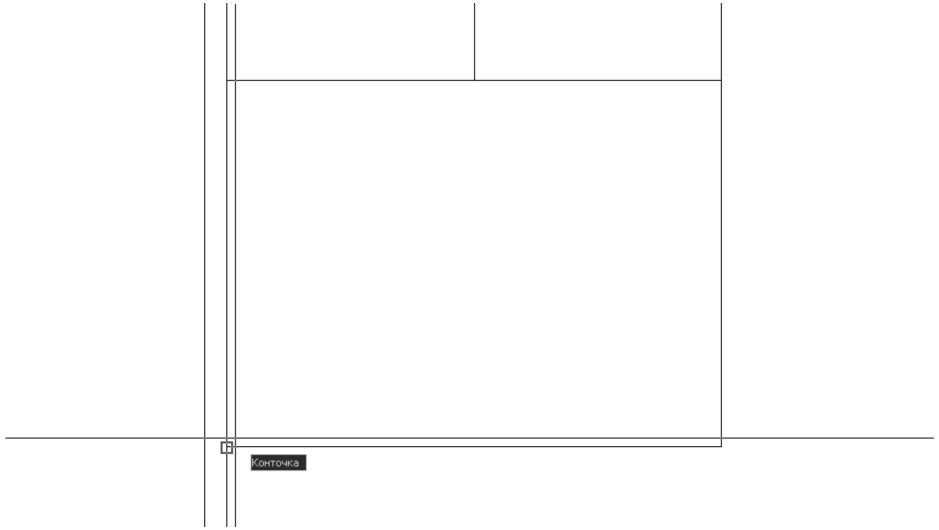


Рис. 4.43 ▾ AutoCAD распознал оконечную точку нижней горизонтальной линии

в режиме объектной привязки на чертеже обозначается ближайшая к текущему расположению указателя-перекрестия оконечная точка.

10. Теперь вам не нужно вводить координаты первой точки – как только она распознана в режиме объектной привязки, пользователю достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши (даже если указатель-перекрестие не совпадает точно с положением распознанной опорной точки). Поэтому, добившись появления маркера объектной привязки к показанной на рис. 4.43 оконечной точке, переместите указатель-перекрестие вправо и вверх.
11. Перемещая указатель, вы будете видеть, что одновременно с ним изменяется контур прямоугольника, левый нижний угол которого привязан к только что заданной вами точке, а правый верхний – к указателю-перекрестию. (Как только вы остановите указатель, контур прямоугольника тут же исчезнет. Не волнуйтесь – все в порядке, просто две линии прямоугольника совпадают с имеющимися линиями чертежа, а две – с линиями указателя-перекрестия.) Между тем в командном окне появится приглашение ввести координаты второго угла создаваемого прямоугольника (**`Второй угол или [Площадь/Размеры/Поворот]:`** (Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:). В ответ на это приглашение, исходя из размеров, указанных на рис. 4.3, введите относительные координаты: **`@400,18`**.

Прямоугольник займет свое место на чертеже (рис. 4.44), а выполнение команды **`Прямоугольник`** (RECTANG) автоматически закончится.

Примечание. *Конечно, с помощью инструмента* ***Прямоугольник*** *(Rectangle) можно было бы создать и контур рабочей зоны, а также всех объектов прямоугольной*

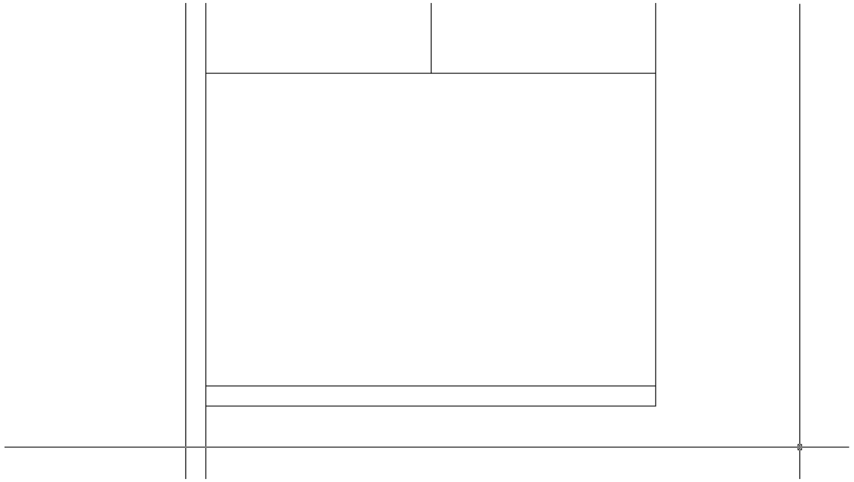


Рис. 4.44 ▾ Прямоугольник, представляющий контур левой боковой стенки малой тумбы, занял свое место на чертеже после ввода относительных координат

*формы, которые мы создавали в главах 3 и 4 до этого момента. С одной стороны, это избавило бы нас от необходимости выполнения сопряжений, а также обрезки и продления линий. Тем не менее, нередко удобнее воспользоваться описанными выше методами, основанными на смещении, чем создавать прямоугольники, поскольку для удаления лишних линий во многих случаях может возникнуть необходимость в использовании дополнительной операции, которая заключается в преобразование прямоугольников в набор отдельных линий с помощью инструмента **Расчленить** (Explode).*

Теперь давайте для закрепления навыка создадим прямоугольный контур фасада малой тумбы, но пока что расположим его не так, как он должен находиться на чертеже (по вертикали, как показано на рис. 4.3), а по горизонтали, то есть точно так же, как только что созданный прямоугольник.

1. Запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle) (например, щелкнув на кнопке **Прямоугольник** (Rectangle) панели инструментов **Черчение** (Draw) или введя в командном окне **`прямоуг`** (REC)).
2. В ответ на приглашение задать координаты первого угла прямоугольника, щелкните на кнопке **Конточка** (Snap to Endpoint) для включения режима объектной привязки к оконечной точке (в командном окне появится сообщение `_endp of`).
3. Подведите указатель-перекрестие к точке, которая находится в правом нижнем углу прямоугольника, созданного на предыдущем этапе, и, как только AutoCAD распознает ее как оконечную, щелкните левой кнопкой мыши для привязки первого угла нового прямоугольника к данной точке.
4. Переместите указатель-перекрестие вправо и вниз, а затем в ответ на приглашение задать координаты второй точки, введите, руководствуясь размерами на рис. 4.3, относительные координаты второго угла прямоугольника: **`@296,–18`**. (Как вы помните из материала главы 2, при вводе относительных координат положительные значения соответствуют направлению вправо и вверх, а отрицательные – влево и вниз.)
5. Восстановите предыдущий масштаб, воспользовавшись инструментом **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

Теперь чертеж малой тумбы выглядит так, словно тумба на нем изображена с открытой дверцей (рис. 4.45).

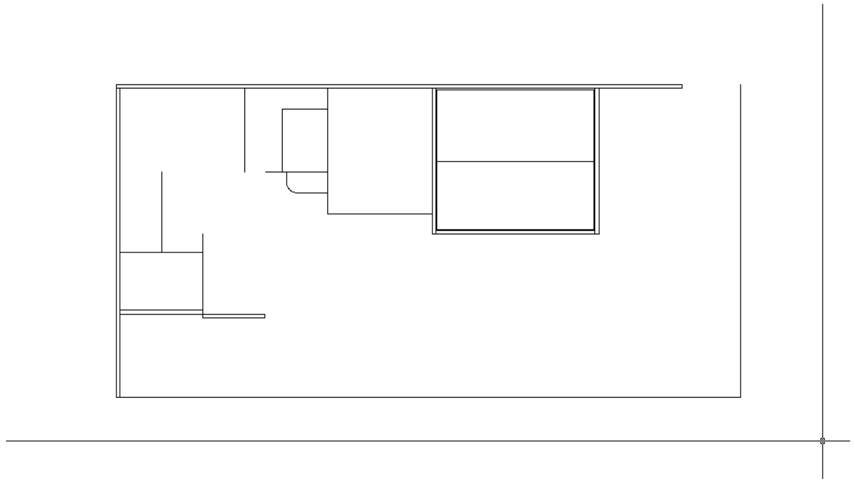


Рис. 4.45 ▾ Второй прямоугольник создан

В данном случае мы могли бы создать прямоугольник сразу с нужным расположением (для этого нужно было бы ввести в п. 4 предыдущего этапа относительные координаты в виде **`@18,296`**). «Дверца» в этом случае была бы «закрытой», однако автор намерено решила немного усложнить задачу, чтобы познакомить вас с одним достаточно важным приемом создания элементов сложных чертежей. Суть этого приема состоит в том, что тот или иной объект при создании располагается так и в том месте чертежа, как это удобно пользователю, а затем поворачивается и (или) копируется в другое положение и (или) место. Именно так мы поступим в следующей главе, когда будем создавать объекты, расположенные не по горизонтали или вертикали, а под углом.

Ну а пока давайте займемся разворотом контура фасада малой тумбы.

Использование инструмента «Повернуть» (Rotate) для поворота объектов

В данном случае нам нужно развернуть прямоугольный объект, представляющий на чертеже контур фасада малой тумбы, на 90° против часовой стрелки. Для этого нам понадобиться воспользоваться новым для вас инструментом **Повернуть** (Rotate).

Совет. *В AutoCAD направление поворота против часовой стрелки считается положительным, а по часовой стрелке – отрицательным. Если вас не устраивает принятое по умолчанию направление отсчета углов, его можно изменить с помощью диалогового окна* ***Выбор направления*** *(Direction Control), которое открывается после щелчка на кнопке* ***Направление*** *(Direction) диалогового окна* ***Единицы чертежа*** *(Drawing Units) (см. рис. 3.3).*

1. Запустите инструмент **Повернуть** (Rotate), щелкнув на кнопке **Повернуть** (Rotate) панели инструментов **Изменить** (Modify) или выбрав из меню команду **Изменить ⇒ Повернуть** (Modify ⇒ Rotate) либо введя в командном окне команду **`Повернуть`** (ROTATE) или просто **`пов`** (RO). AutoCAD предложит выбрать объекты, подлежащие повороту. Щелкните на одной из линий фасада малой тумбы и нажмите **Enter** для завершения выбора.

   Примечание. *Щелкнув на одной из линий прямоугольника, вы сразу поймете, чем он отличается от прямоугольников, созданных из отдельных линий, – в данном случае будут выделены сразу все четыре линии объекта, независимо от того, на какой из линий вы щелкните. Прямоугольники, созданные с помощью команды* **`Прямоугольник`** *(RECTANG), состоят из четырех сегментов так называемой полилинии (polyline), которая объединяет все сегменты в один объект. Подробнее с полилиниями вы познакомитесь в материале главы 10, посвященной нанесению надписей на чертеж.*

2. AutoCAD в командном окне предложит выбрать базовую точку, относительно которой нужно выполнить поворот. Щелкните на кнопке **Конточка** (Snap to Endpoint) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap).
3. Переместите указатель к верхнему левому углу контура фасада (точка, в которой он прикасается к контуру малой тумбы). Как только AutoCAD распознает эту точку в качестве оконечной, щелкните *левой* кнопкой мыши для захвата ее координат в качестве базовой точки поворота. Прежде, чем перейти к выполнению следующей операции, убедитесь в том, что кнопка-индикатор **ОРТО** (ORTHO) в строке состояния находится в выключенном положении (если это не так, щелкните на нем, чтобы отключить ортогональный режим черчения). Этот режим, который обеспечивает черчение только по горизонтали и вертикали, бывает удобен во многих случаях, но в данной ситуации он нам будет только мешать. Более подробно ортогональный режим описан в материале главы 5.
4. Переместите указатель от базовой точки – с перемещением указателя контур фасада будет поворачиваться (рис. 4.46). В командной строке появится приглашение **`Угол поворота или [Копия/Опорный угол] <0>:`** (Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0.00>), предлагающее задать угол поворота.
5. Введите **`90`**. Прямоугольник будет повернут на 90°, в результате чего наша «дверца» малой тумбы перейдет в «закрытое» положение, как на рис. 4.3, а выполнение команды **`Повернуть`** (ROTATE) автоматически завершится.

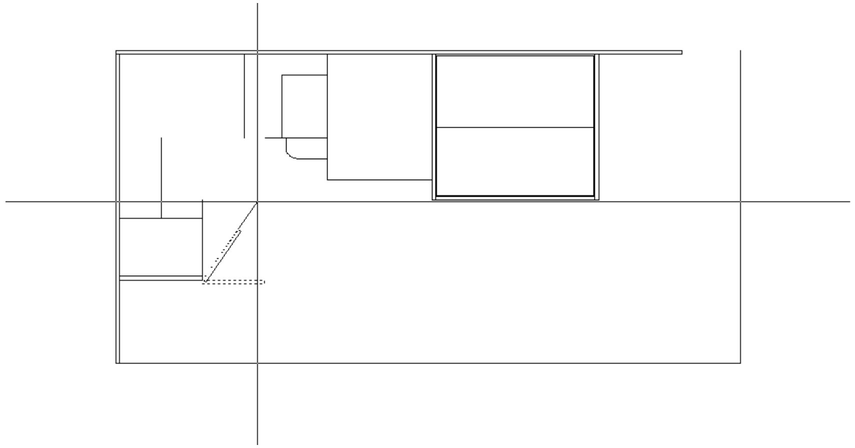


Рис. 4.46 ▾ Второй прямоугольник вращается вокруг базовой точки

Теперь мы на некоторое время отвлечемся от задачи создания прямоугольников и познакомимся с еще одним новым инструментом, предназначенным для создания дуг.

Создание дуг с помощью инструмента «Дуга» (Arc)

Как вы догадываетесь, глядя на рис. 4.3, дуги нам нужно создать для того, чтобы получить контуры округленных полок. Таких объектов на нашем чертеже должно быть два (полок больше, но контуры трех из них, которые находятся возле малой тумбы, на виде сверху совпадают): один расположен возле контура малой тумбы, а второй – возле контура парты. Мы начнем с создания контура полки, находящейся возле малой тумбы. Для этого нам понадобиться воспользоваться инструментом **Дуга** (Arc), а также режимом привязки **Конточка** (Endpoint).

У инструмента **Дуга** (Arc) есть одна особенность. В отличие от многих других инструментов, которые можно запускать разными способами, инструмент **Дуга** (Arc) лучше всего (во всяком случае, начинающим пользователям) запускать из меню **Черчение** (Draw). Это объясняется тем, что в меню **Черчение ⇒ Дуга** (Draw ⇒ Arc) имеется специальное подменю (рис. 4.47), которое позволяет быстро выбрать режим работы команды **`дуга`** (ARC), наилучшим образом соответствующий задаче, стоящей перед пользователем.

При запуске инструмента **Дуга** (Arc) с помощью кнопки панели инструментов **Черчение** (Draw) запускается режим работы этого инструмента, соответствующий команде **Черчение ⇒ Дуга ⇒ 3 точки** (Draw ⇒ Arc ⇒ 3 Points). При запуске инструмента **Дуга** (Arc) из командного окна (путем ввода команды **`дуга`** (ARC)) пользователь может, отвечая на запросы команды, самостоятельно выбрать ее режим работы, однако по умолчанию также используется режим по-

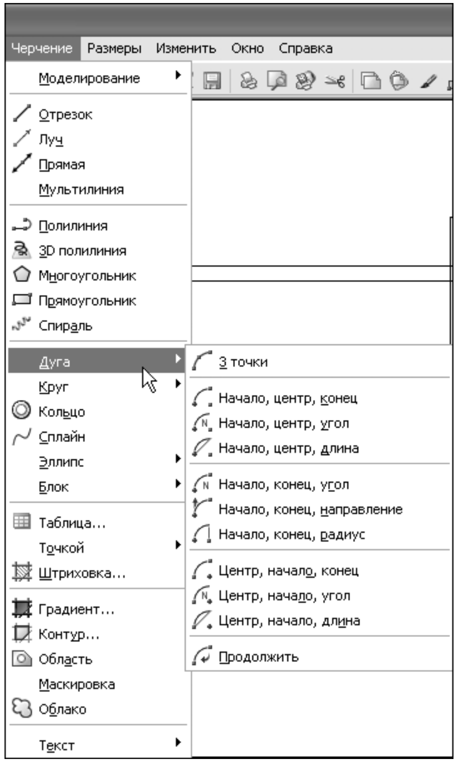


Рис. 4.47 ▾ Подменю **Черчение** ⇒ **Дуга** (Draw ⇒ Arc) содержит 11 команд, соответствующих различным режимам использования команды **дуга** (ARC)

строения дуги по трем точкам, как и при запуске инструмента **Дуга** (Arc) с помощью кнопки панели инструментов **Черчение** (Draw).

1. Используя инструмент **Окно зумирования** (Zoom Window), увеличьте изображение фрагмента чертежа, который находится между малой тумбой и нижней горизонтальной границей рабочей зоны.
2. Выберите из меню команду **Черчение ⇒ Дуга ⇒ Начало, центр, конец** (Draw ⇒ Arc ⇒ Start, Center, Angle). В нашем случае этот режим создания дуги наиболее удобен, поскольку мы легко можем, используя режим объектной привязки **Конточка** (Endpoint), задать точки ее начала и центра, а градусная мера дуги нам заранее известна (90°).
3. AutoCAD автоматически запустит команду **дуга** (ARC) в командном окне (_arc), а затем отобразит приглашение **Начальная точка дуги или [Центр]:** (Specify start point of arc or [Center]:). Это означает, что по умолчанию нужно указать начальную точку дуги (**Начальная точка дуги** (Specify start point of arc)).

   Примечание. *Дугу можно задать несколькими разными методами, основанными на использовании комбинации следующих характеристик: координаты начальной (**Начало** (Start)) и конечной (**Конец** (End)) точки; градусная мера (**Угол** (Angle)); координаты центральной точки (**Центр** (Center)); радиус (**Радиус** (Radius)); направление касательной к дуге, проведенной в начальной точке (**Направление** (Direction)); длина хорды (**Длина** (Length)). Выбирать конкретную комбинацию этих характеристик нужно, исходя из особенностей чертежа. Именно поэтому начинающим пользователям рекомендуется осваивать инструмент **Дуга** (Arc), используя меню (см. рис. 4.47), в котором представлены все возможные комбинации характеристик дуги.*

4. Щелкните на кнопке **Конточка** (Snap to Endpoint), чтобы включить режим привязки к оконечной точке **Конточка** (Endpoint), и выберите в этом режиме нижнюю точку внутренней линии контура боковой стенки, как показано на рис. 4.48.

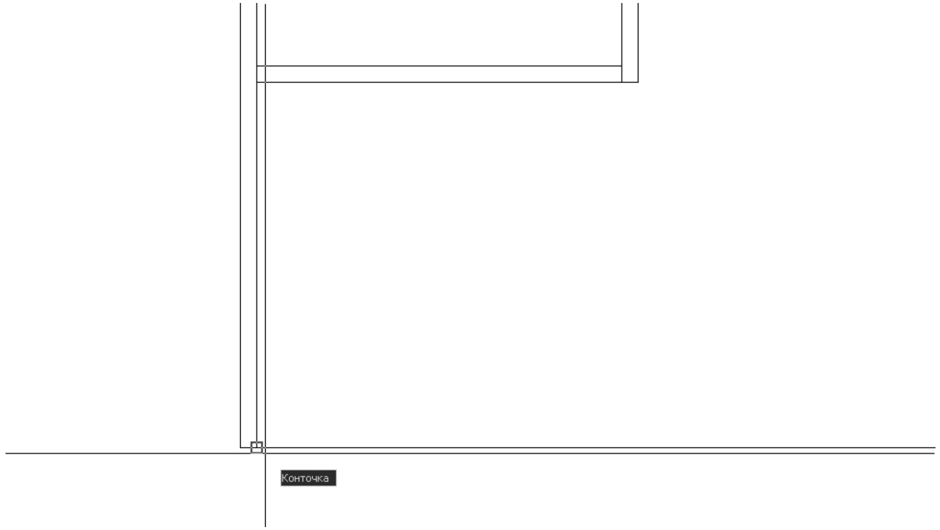


Рис. 4.48 ▾ Выбор начальной точки дуги с использованием режима привязки **Конточка** (Endpoint)

5. В командной строке появится приглашение **Вторая точка дуги или [Центр/Конец]** (Specify second point of arc or [Center/End]:) **_с Центр дуги** (_c Specify center point of arc). Проще говоря, AutoCAD за вас выберет режим **Центр** (Center), введя в командном окне псевдоним перехода в этот режим (_c). Если бы вы запустили инструмент **Дуга** (Arc) с помощью кнопки панели инструментов или непосредственно в командном окне, этот режим вам пришлось бы выбирать вручную. Именно поэтому автор советует для построения дуг использовать меню, а не другие методы запуска инструмента **Дуга** (Arc). Вновь включите режим привязки **Конточка** (Endpoint) и выберите точку, которая находится выше начальной точки дуги на 400 мм (точка пересечения внутренней вертикальной линии контура боковой стенки и внешней горизонтальной линии контура малой тумбы – см. рис. 4.3).
6. AutoCAD отобразит приглашение **Конечная точка дуги или [Угол/Длина хорды]:** (Specify end point of arc or [Angle/chord Length]) и тут же автоматически введет _a для включения режима задания градусной меры дуги **угол** (Angle), в связи с чем в командном окне появится приглашение **Противоположный угол:** (Specify included angle:). Кроме того, вслед за указателем-перекрестием будет перемещаться «резиновая линия», соединяющая его с центральной точкой, выбранной в п. 5 (рис. 4.49). От начальной точки будет проведена дуга, градусная мера которой также будет изменяться в зависимости от перемещения указателя-перекрестия.
7. Введите в командном окне **90**. AutoCAD создаст дугу нужной длины, после чего выполнение команды **дуга** (ARC) автоматически завершится.

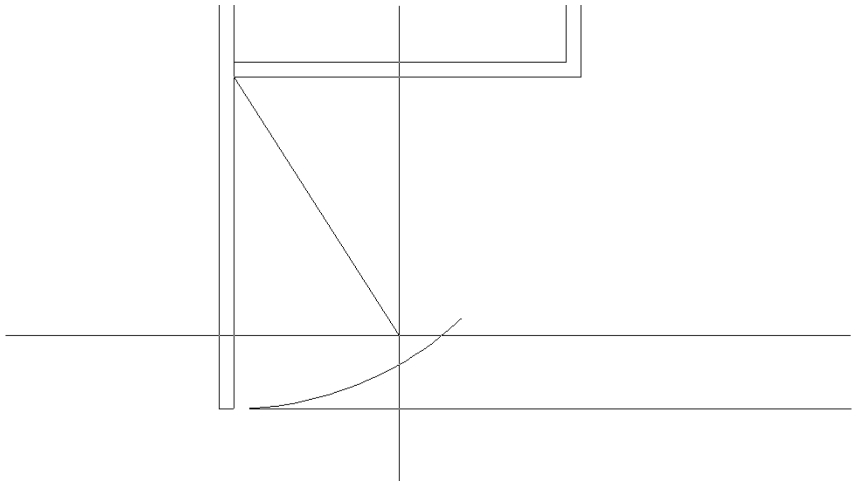


Рис. 4.49 ▾ AutoCAD ожидает ввода градусной меры дуги

8. Восстановите предыдущий масштаб, воспользовавшись инструментом **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

Теперь логично предположить, что автор предложит вам приступить к созданию второй дуги. Однако мы поступим не так – мы не станем создавать вторую дугу с помощью инструмента **Дуга** (Arc), а просто скопируем ее в нужное место. Копирование объектов – это очень популярная операция, к которой вы будете прибегать не раз, работая в AutoCAD. В отличие от смещения, она позволяет перемещать копии объектов в произвольное место чертежа.

4.2.2. Копирование объектов с помощью инструмента «Копировать» (Copy)

Для создания копий объектов чертежа в AutoCAD предназначен инструмент **Копировать** (Copy). Расположение копии задается либо указателем-перекрестием, либо путем ввода координат с клавиатуры. При копировании нужно задать *базовую точку* (base point), то есть точку, «за которую» пользователь «берет» объекты, и *вторую точку* (second point), расположение которой относительно базовой определяет направление и расстояние перемещении копии. Если расстояние и направление перемещения копии известны точно (например, копию нужно сместить вправо на 100 мм), базовую точку можно выбрать произвольным образом, так как вторая точка в подобных случаях задается в относительных полярных или декартовых координатах. Но в нашей ситуации точное расстояние и угол перемещения копии контура округленной полки заранее неизвестны, поэтому к выбору базовой точки нужно подойти тщательно.

Поскольку на правой боковой границе контура парты нет характерных точек, к которым мы могли бы привязаться, в качестве базовой при перемещении дуги мы можем взять либо центральную точку дуги, либо ее конечную точку (со-

впадает с правым нижним углом прямоугольника, представляющего боковую стенку малой тумбы). Давайте выберем в качестве базовой точку конечную точку дуги – в таком случае мы сможем привязать копию к точке, которая находится в правом нижнем углу прямоугольника, представляющую заднюю стенку рабочей зоны.

1. Щелкните на кнопке **Копировать** (Copy) панели инструментов **Изменить** (Modify), выберите из меню команду **Изменить ⇒ Копирование свойств** (Modify ⇒ Copy) либо введите в командном окне команду **`Копировать`** (COPY) или просто **`кп`** (CP). AutoCAD в командном окне предложит выбрать объекты, подлежащие копированию. Выберите созданную на предыдущем этапе дугу и нажмите **Enter**.
2. В командной строке появится приглашение **`Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение>:`** (Specify base point or [Displacement] <Displacement>:). Включите режим привязки **Конточка** (Endpoint) и выберите точку, показанную на рис. 4.50. (Если вы затрудняетесь правильно выбрать точку, увеличьте соответствующий фрагмент чертежа, щелкнув на кнопке **Окно зумирования** (Zoom Window) панели инструментов **Standard**.)
3. Как только вы зададите базовую точку, копия дуги «приклеится» к указателю-перекрестию конечной точкой, а в командном окне появится приглашение **`Вторая точка или <считать перемещением первую точку>:`** (Specify second point or <use first point of displacement>). Теперь следует указать точку, в которой контур второй полки будет соприкасаться с конечной точкой нижней линии контура задней стенки. (Если вы изменили масштаб просмотра, щелкните на кнопке **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous) панели инструментов **Standard**.) Переместите

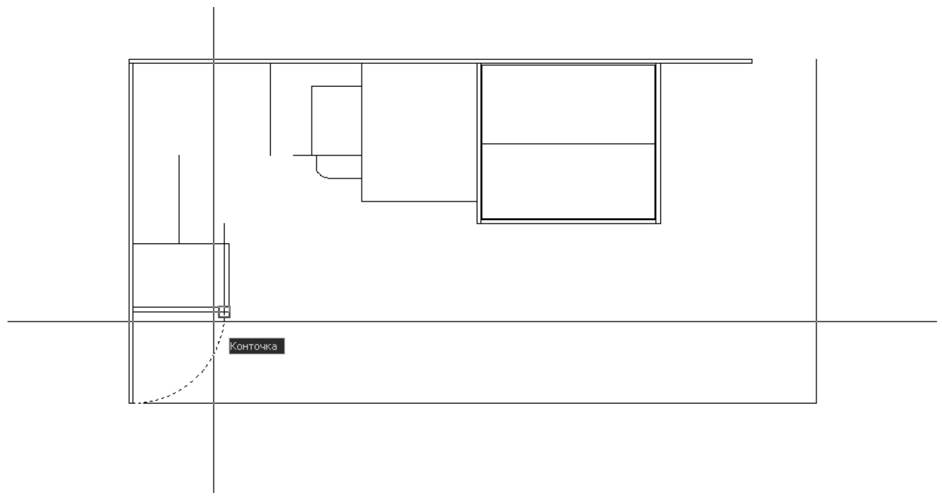


Рис. 4.50 ▾ Выбор конечной точки дуги в качестве базовой точки для копирования

указатель-перекрестие с «приклеенной» к нему дугой в правый верхний угол чертежа (см. рис. 4.3).

Совет. *Обратите внимание на то, что на панели* ***Standard*** *имеется две кнопки* ***Зумировать предыдущий*** *(Zoom Previous) – одна находится среди кнопок плавающей панели* ***Зумирование*** *(Zoom), а вторая – справа от этой панели. Поэтому удобнее всего использовать плавающую панель для запуска инструмента* ***Окно зумирования*** *(Zoom Window), а инструмент* ***Зумировать предыдущий*** *(Zoom Previous) запускать, щелкая на отдельной кнопке (без черного треугольника в правом нижнем углу). То же, самое, кстати, относится и к кнопке* ***Зумирование в реальном времени*** *(Zoom Realtime), которая находится слева от плавающей панели* ***Зумирование*** *(Zoom) (если мышь вашего компьютера оборудована колесиком, функции кнопки* ***Зумирование в реальном времени*** *(Zoom Realtime) выполняет вращение колесика).*

4. Включите режим **Конточка** (Endpoint) и выберите оконечную точку нижней горизонтальной линии контура задней стенки рабочей зоны. Копия дуги тут же займет свое место (рис. 4.51), а выполнение команды **Копировать** (COPY) продолжится.
5. Нажмите **Enter** для завершения работы команды **Копировать** (COPY).

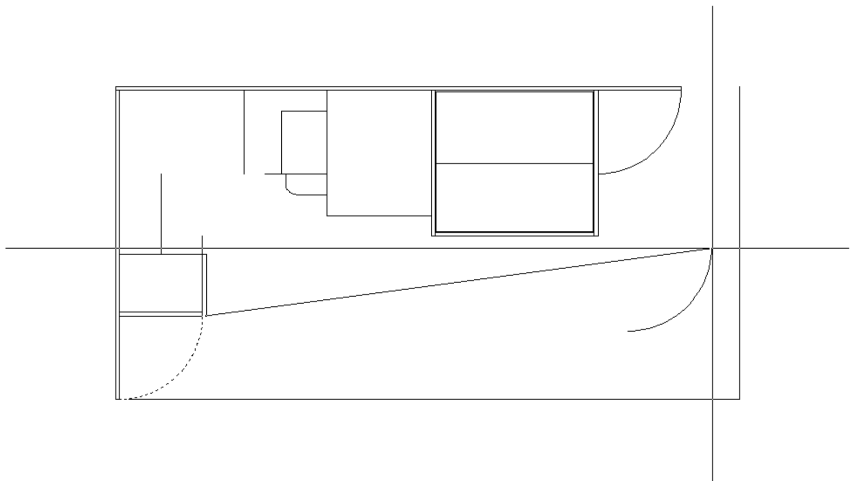


Рис. 4.51 ▾ Контур округленной полки скопирован

Примечание. *Если вы изменяли масштаб просмотра, используя кнопки* ***Окно зумирования*** *(Zoom Window) и* ***Зумировать предыдущий*** *(Zoom Previous) панели инструментов* ***Standard****, то заметили, что они никак не повлияли на работу команды* **Копировать** *(COPY). Точно так же работают и другие инструменты масштабирования (zoom) и панорамирования (pan) – вы можете их применять, не прерывая работы ранее запущенных команд. Такой метод использования команд* **Показать** *(ZOOM),* **Панорамирование** *или* **пан** *(Pan) и других в AutoCAD называется методом прозрачного запуска.*

Теперь вы, наверное, понимаете, почему мы не стали создавать второй прямоугольник, представляющий правую боковую стенку малой тумбы. Действительно, его можно просто скопировать. Однако в данном случае можно поступить еще проще – создать не копию объекта, а его зеркальное отображение. Подобные ситуации при создании чертежей технических объектов, для которых характерна симметрия, возникают довольно часто. Поэтому давайте воспользуемся тем, что малая тумба симметрична относительно продольной оси, и применим зеркальное отображение контура ее левой стенки для получения контура правой стенки. Попутно вы познакомитесь с еще одним режимом объектной привязки.

4.2.3. Зеркальное отображение объектов с помощью инструментов «Зеркальное отражение» (Mirror) и «Середина» (Snap to Midpoint)

Итак, мы используем имеющийся объект, представляющий на чертеже контур левой стенки малой тумбы, чтобы создать на его основе с помощью инструмента **Зеркальное отражение** (Mirror) точно такой же объект, представляющий собой зеркальное отображение первого.

Инструмент **Зеркальное отражение** (Mirror) позволяет создавать копии симметрично расположенных элементов чертежа относительно оси зеркального отображения, определяемой по двум точкам. Поскольку точность отображения зависит от корректности выбора оси, очень важно хорошо представлять, какой именно результат нужно получить. В некоторых случаях, когда преимущество зеркального отображения очевидно, можно даже начертить вспомогательную линию, чтобы облегчить задачу выбора конечных точек оси зеркального отображения. Но в нашем случае этого делать не придется, поскольку ось зеркального отображения уже имеется на чертеже. Правда, для ее визуализации нам понадобиться использовать новый для вас режим объектной привязки.

1. Щелкните на кнопке **Зеркальное отражение** (Mirror) панели инструментов **Изменить** (Modify) или выберите из меню команду **Изменить** ⇒ **Зеркало** (Modify ⇒ Mirror) либо введите в командном окне команду **Зеркало** (MIRROR).
2. В ответ на приглашение выбрать объекты щелкните на контуре левой боковой стенки малой тумбы и нажмите **Enter** для завершения выбора. В командном окне появится приглашение **Первая точка оси отражения:** (Specify first point of mirror line:).
3. Щелкните на кнопке **Середина** (Snap to Midpoint) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap). Включится режим объектной привязки к серединной точке (в командном окне AutoCAD автоматически введет команду `_mid`). В этом режиме AutoCAD умеет распознавать серединные точки объектов.

4. Подведите указатель-перекрестие к середине одной из вертикальных линий, обозначающих контур фасада малой тумбы. Как только AutoCAD распознает середину линии, на экране появится треугольный маркер. Щелкните мышью для захвата координат этой точки.
5. В командном окне появится приглашение **Вторая точка оси отражения:** (Specify second point of mirror line:), а на чертеже появится отраженное изображение исходного объекта, которое будет перемещаться в соответствии с перемещением оси зеркального отображения, положение которой определяется первой выбранной точкой и текущим положением указателя-перекрестия.
6. Вновь включите режим привязки **Середина** (Midpoint) и выберите середину второго вертикального отрезка контура фасада малой тумбы (рис. 4.52).

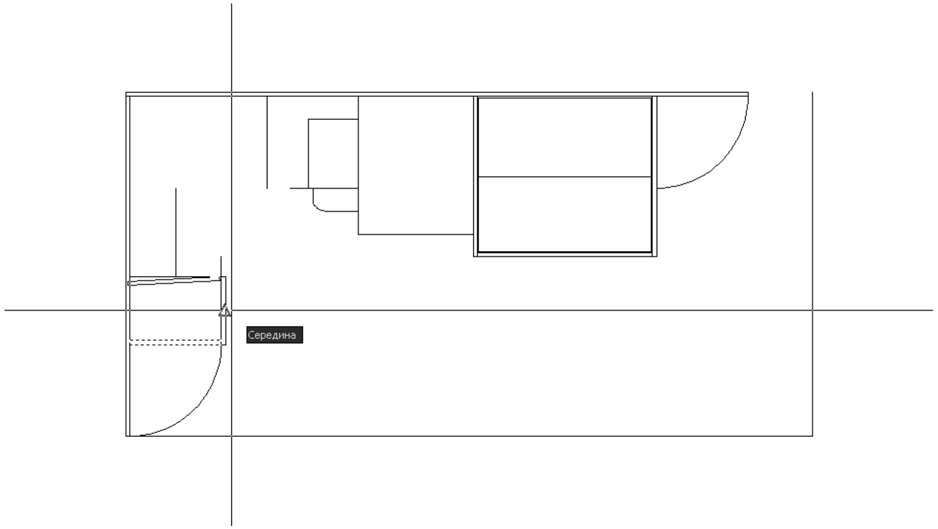


Рис. 4.52 ▾ Отображение боковой стенки относительно оси, проходящей через середины вертикальных отрезков фасада

7. Отраженное изображение исчезнет, а в командном окне появится запрос **Удалить исходные объекты? [Да/Нет] <Н>:** (Erase source objects? [Yes/No] **N**:). Этот запрос означает, что перед завершением команда **Зеркало** (MIRROR) может удалить исходный объект, оставив на чертеже только его зеркальную копию. В данном случае нам это не нужно, поэтому нажмите **Enter**, чтобы отказаться от удаления.
8. На чертеже появится зеркальное отображение правой стенки малой тумбы, а команда **Зеркало** (MIRROR) завершит свою работу.

Для завершения чертежа нам осталось выполнить совсем немного работы: создать контуры боковых стенок тумбы системного блока и большой тумбы, контур фасада большой тумбы и контуры трех вырезов в фасадах малой и большой тумб, а также выдвижного ящика стола (в этих вырезах будут располагаться врезные ручки). Кроме того, нужно завершить работу над контурами полок, расположенных в левом углу рабочей зоны (см. рис. 4.1–4.3). Сейчас вы вполне готовы решить последнюю задачу, поэтому мы с нее и начнем.

4.3. Завершающие этапы

Для завершения данного этапа работы выполните следующие последовательности действий.

4.3.1. Использование инструмента «С линиями» (Line) и режима привязки «Конточка» (Endpoint)

Пока вы были незнакомы с режимами объектной привязки, задача создания наклонных линий могла показаться вам достаточно сложной. Однако теперь, используя уже хорошо известный вам инструмент **С линиями** (Line) и режим объектной привязки **Конточка** (Endpoint), вы справитесь с ней за считанные секунды.

1. Запустите инструмент **С линиями** (Line) и, включив режим объектной привязки **Конточка** (Endpoint), выберите верхнюю точку вспомогательной линии, которая находится в углу рабочей зоны, как показано на рис. 4.53.
2. AutoCAD предложит выбрать вторую точку линии. Снова включите режим привязки **Конточка** (Endpoint) и, руководствуясь рис. 4.3, выберите

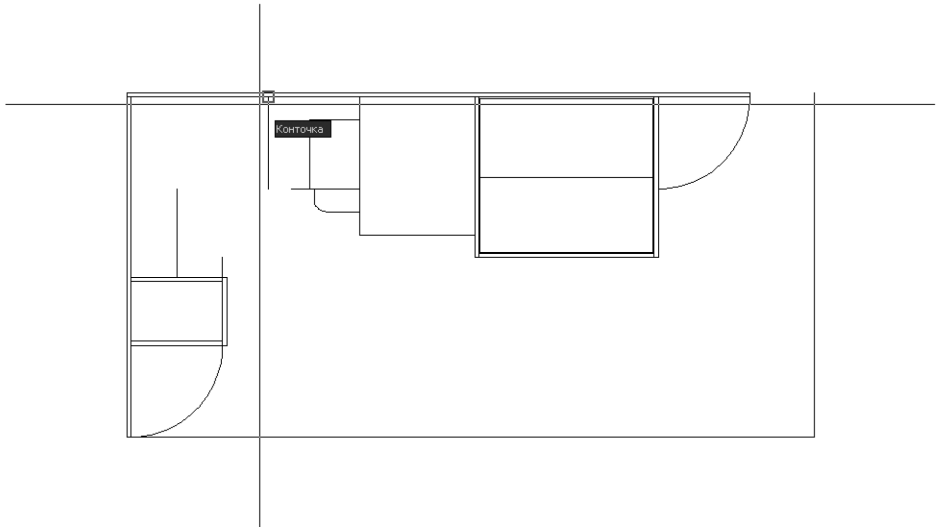


Рис. 4.53 ▾ Выбор первой точки верхней полки с помощью режима привязки **Конточка** (Endpoint)

верхнюю точку вертикальной линии, которая обозначает контур полки шириной 200 мм.

3. Нажмите **Enter** для завершения работы команды **`Отрезок`** (LINE).
4. Щелкните на вспомогательной вертикальной линии для ее выделения, а затем нажмите **Delete** для удаления этой линии.
5. Снова активизируйте инструмент **С линиями** (Line), включите режим объектной привязки **Конточка** (Endpoint) и выберите левую оконечную точку горизонтальной линии, обозначающей прямолинейный сегмент нижней полки, как показано на рис. 4.54.

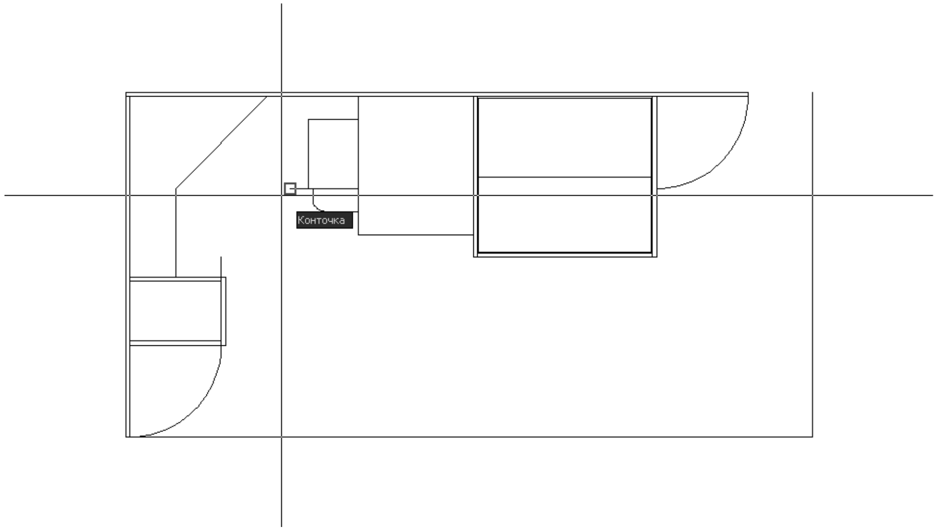


Рис. 4.54 ▾ Выбор первой точки нижней полки с помощью режима привязки **Конточка** (Endpoint)

6. Снова воспользовавшись режимом привязки **Конточка** (Endpoint), выберите верхнюю оконечную точку вертикальной линии, которая обозначает контур полки шириной 400 мм.
7. Нажмите **Enter** для завершения работы команды **`Отрезок`** (LINE).

Согласитесь, режим объектной привязки значительно упрощает задачу конструктора, не правда ли?

4.3.2. Использование инструмента «Прямоугольник» (Rectangle) и режима привязки «Конточка» (Endpoint)

Давайте создадим прямоугольники, представляющие контуры боковых стенок большой тумбы и тумбы системного блока, а также фасад большой тумбы, используя режим привязки **Конточка** (Endpoint).

1. Запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle) и включите режим привязки **Конточка** (Endpoint).

2. В ответ на приглашение AutoCAD задать координаты первого угла прямоугольника выберите, используя привязку **Конточка** (Endpoint), точку, которая находится в левом верхнем углу контура тумбы системного блока.
3. AutoCAD предложит задать координаты второго угла прямоугольника. Обычно в ответ на этот запрос вы вводили относительные координаты соответствующей точки, которые, по сути, представляли собой размеры прямоугольного элемента. Однако в этот раз мы можем обойтись без ввода координат, воспользовавшись режимом объектной привязки. Включите режим привязки **Конточка** (Endpoint) и выберите точку, показанную на рис. 4.55 (изображение тумбы системного блока на рисунке увеличено для наглядности, поскольку линии чертежа, совпадающие с линиями указателя-перекрестия, как всегда при черчении прямоугольников, становятся невидимыми).

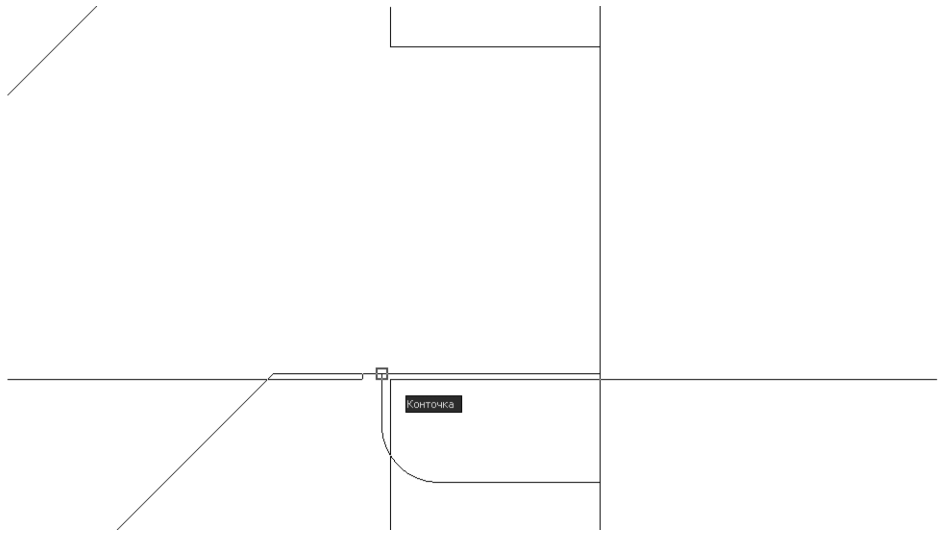


Рис. 4.55 ▾ Выбор второй точки контура боковой стенки с помощью режима привязки **Конточка** (Endpoint)

4. AutoCAD создаст прямоугольник, который будет представлять на чертеже контур боковой стенки тумбы системного блока, и завершит выполнение команды **`Прямоугольник`** (RECTANG).

Вам осталось лишь создать контуры фасада и боковой стенки большой тумбы. К сожалению, в этом случае для выбора второй точки вы не сможете использовать режим объектной привязки, поэтому при создании соответствующих прямоугольников, применяйте технику, которую мы использовали на предыдущих этапах – вводите относительные координаты второго угла, используя рис. 4.3.

Сначала мы создадим контур фасада, а затем – контур боковой стенки.

1. Запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle) и выберите с помощью привязки **Конточка** (Endpoint) точку, которая находится в левом нижнем углу контура большой тумбы.
2. Для задания координат второй точки введите в командном окне: `@500,18`.
3. Нажмите **Enter** для повторного запуска команды **Прямоугольник** (RECTANG) и выберите с помощью привязки **Конточка** (Endpoint) точку, которая находится в левом верхнем углу контура большой тумбы (рис. 4.56).

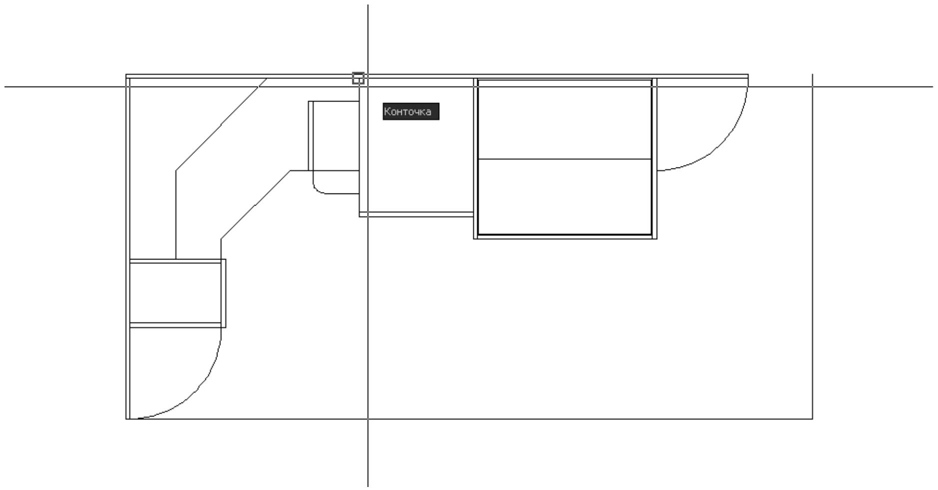


Рис. 4.56 ▾ Выбор первой точки контура боковой стенки большой тумбы с помощью режима привязки **Конточка** (Endpoint)

4. Для задания координат второй точки введите в командном окне: `@18,-582` (600 – 18 = 582 мм). AutoCAD создаст контур боковой стенки, а выполнение команды **Прямоугольник** (RECTANG) автоматически завершится.

Примечание. *В действительности невозможность использования режима объектной привязки в данной ситуации только кажущаяся. В последующих главах вы узнаете, как можно свести к минимуму задание размеров вручную, используя для этого вместе с объектной привязкой специальные режимы отслеживания объектной привязки.*

4.3.3. Использование пересекающей рамки и инструмента «Объектная привязка» (Object Snap)

Для завершения чертежа в том виде, в котором он приведен на рис. 4.3, нам осталось создать контуры вырезов под ручки в фасадах малой и большой тумб, а также в фасаде выдвижного ящика стола. Эти контуры представляют собой

прямоугольники шириной 80 мм и высотой 18 мм (на рис. 4.3 размер выреза показан только для большой тумбы). Решить эту задачу можно разными способами, но мы применим комбинированную технику, которая позволит вам познакомиться с несколькими новыми инструментами.

1. Измените масштаб просмотра так, чтобы всю область черчения занимала нижняя половина контура парты, включая линию, которая представляет контур нижней полки парты.
2. Сместите сначала левую вертикальную линию контура парты вправо на 360 мм (800/2 – 80/2 = 400 – 40 = 360 мм), а затем правую линию контура парты влево на то же расстояние (рис. 4.57). Казалось бы, можно обрезать полученные линии по контуру фасада выдвижного ящика парты, и результат достигнут. Однако в этом случае мы получим не прямоугольник, а две вертикальные линии. Второе решение, лежащее на поверхности, – обрезать эти линии по контуру фасада выдвижного ящика, а затем, используя их в качестве вспомогательных, начертить по их оконечным точкам прямоугольник, после чего эти линии удалить. Это уже лучше, но выбор коротких отрезков вспомогательных линий, лежащих под прямоугольником, будет затруднителен. Поэтому мы применим третий подход, воспользовавшись для этого режимом привязки **Пересечение** (Intersection).

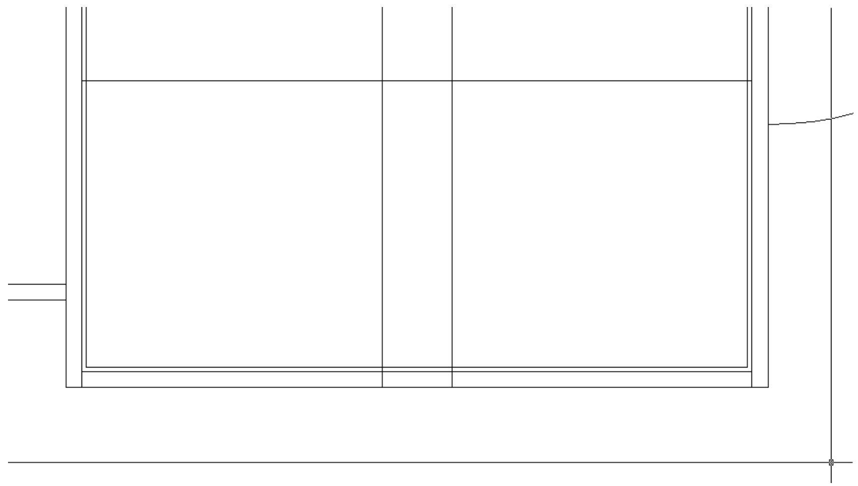


Рис. 4.57 ▾ Вертикальные вспомогательные линии созданы

3. Запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle), включите режим привязки **Конточка** (Endpoint), и выберите в качестве первой точки нижнюю оконечную точку любой из двух вспомогательных линий.
4. В ответ на приглашение задать вторую точку щелкните на кнопке **Пересечение** (Snap to Intersection) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap), а затем подведите указатель-перекрестие к точке,

в которой неиспользовавшаяся в п. 3 вспомогательная линия пересекается с линией контура фасада. Как только AutoCAD распознает точку пересечения этих линий (рис. 4.58), щелкните для захвата ее координат.

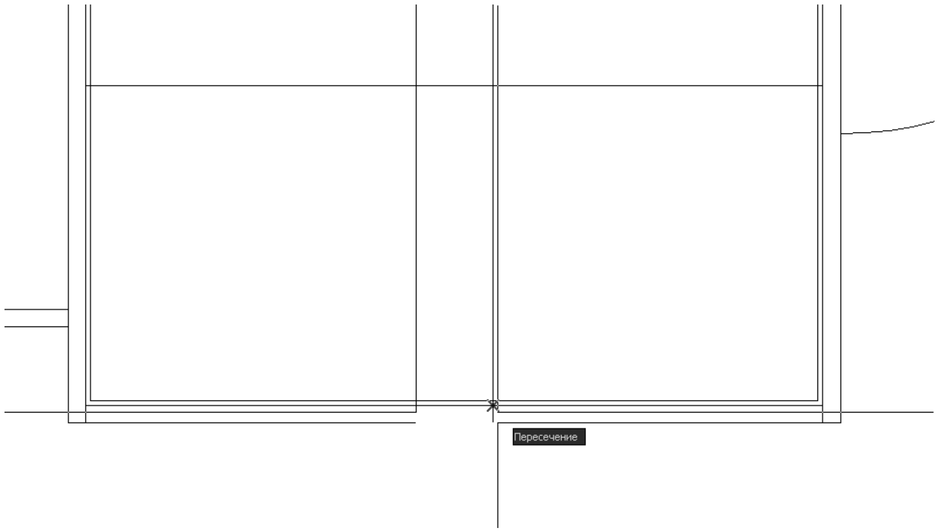


Рис. 4.58 ▾ Выбор второй точки выреза под ручку с помощью режима привязки **Пересечение** (Intersection)

5. AutoCAD создаст прямоугольник и завершит выполнение команды **Прямоугольник** (RECTANG). На первый взгляд, на чертеже ничего не изменится, поскольку контуры полученного прямоугольника совпадают с линиями других объектов чертежа. Давайте удалим две вертикальные вспомогательные линии, но сделаем это, не щелкая на них, а выделим их с помощью *пересекающей рамки* (crossing window). Щелкните правее правой вертикальной линии и переместите указатель мыши влево и вверх. Указатель-перекрестие исчезнет, а вместо него на экране появится штриховая рамка, внутренняя область которой будет иметь зеленый цвет (рис. 4.59).
6. Все объекты чертежа, которые хотя бы в одной точке пересекаются этой рамкой, после повторного щелчка *левой* кнопкой мыши будут выделены. Пересеките обе вспомогательные линии рамкой, как показано на рис. 4.59, а затем щелкните левой кнопкой мыши. Рамка исчезнет, на экране снова появится указатель-перекрестие, а обе линии станут выделенными.
7. Нажмите **Delete** для удаления выделенных вспомогательных линий.

Теперь видно, что прямоугольник, представляющий вырез для ручки в фасаде, создан. Нам осталось лишь скопировать его на два других фасада.

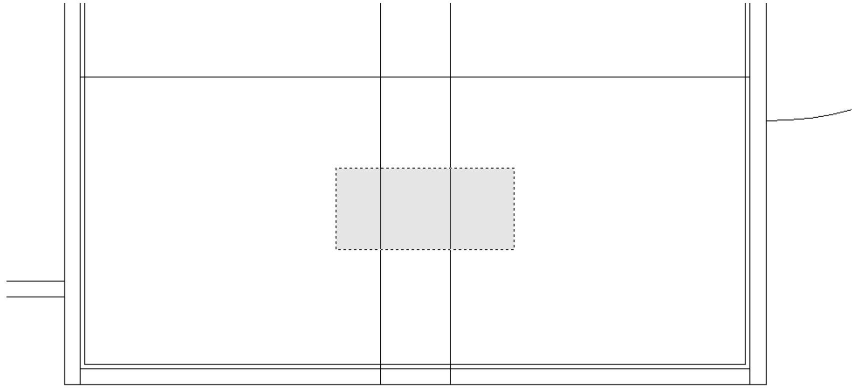


Рис. 4.59 ▾ Выделение объектов с помощью пересекающей рамки

4.3.4. Использование инструментов «Копировать» (Copy) и «Повернуть» (Rotate) и режима привязки «Середина» (Midpoint)

Сначала мы скопируем прямоугольник, выбрав в качестве базовой среднюю точку нижней горизонтальной линии контура фасада, а затем разместим две его копии в соответствующих точках остальных фасадов.

1. Запустите инструмент **Копировать** (Copy) и щелкните на одной из его вертикальных линий для выделения, а затем нажмите **Enter** для завершения выбора. Можете также использовать пересекающую рамку, как показано на рис. 4.60. Когда после повторного щелчка AutoCAD снова отобразит указатель-перекрестие и выделит прямоугольник, также нажмите **Enter** для завершения выбора.



Рис. 4.60 ▾ Выделение прямоугольника с помощью пересекающей рамки

2. Включите режим привязки **Середина** (Midpoint) и подведите указатель-перекрестие к середине нижней горизонтальной линии выделенного прямоугольника. Когда AutoCAD распознает эту точку (рис. 4.61), щелкните для захвата ее координат в качестве базовой точки копируемого объекта.

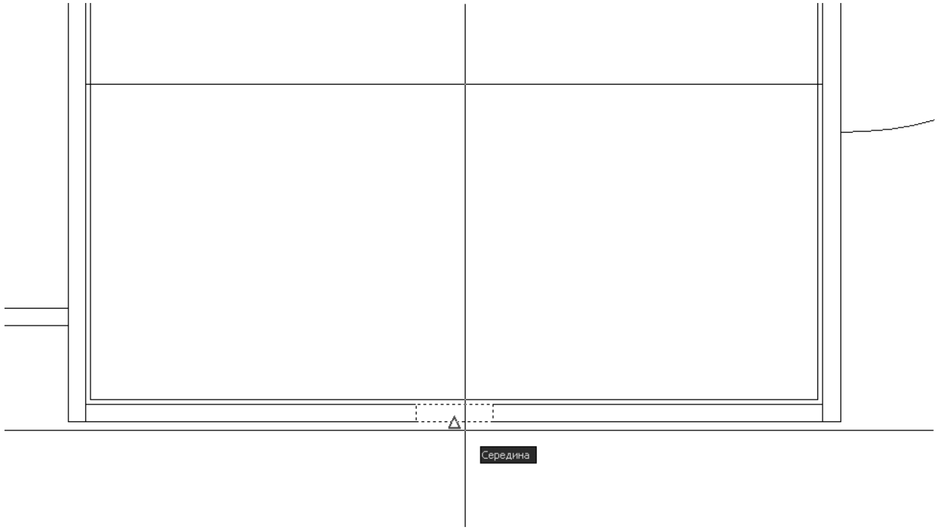


Рис. 4.61 ▾ Выбор базовой точки с помощью режима привязки **Середина** (Midpoint)

3. AutoCAD перейдет в режим копирования выбранного прямоугольника, о чем можно будет судить по наличию контура этого прямоугольника, «приклеенного» к указателю-перекрестию серединой нижней границы. Восстановите предыдущий масштаб просмотра с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).
4. Снова включите режим привязки **Середина** (Midpoint) и, подведя указатель-перекрестие к середине нижней горизонтальной линии прямоугольника, обозначающего контур фасада большой тумбы (рис. 4.62), щелкните для вставки копии исходного прямоугольника в эту точку.
5. Опять включите режим привязки **Середина** (Midpoint) и, подведя указатель-перекрестие к середине правой вертикальной линии прямоугольника, обозначающего контур фасада малой тумбы (рис. 4.63), щелкните для вставки копии исходного прямоугольника в эту точку.
6. Нажмите **Enter** для завершения копирования.
7. С помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) увеличьте изображение фасада малой тумбы и запустите инструмент **Повернуть** (Rotate).
8. В ответ на приглашение выбрать объекты, подлежащие повороту, щелкните на контуре только что вставленной копии прямоугольника, а затем нажмите **Enter** для завершения выбора.

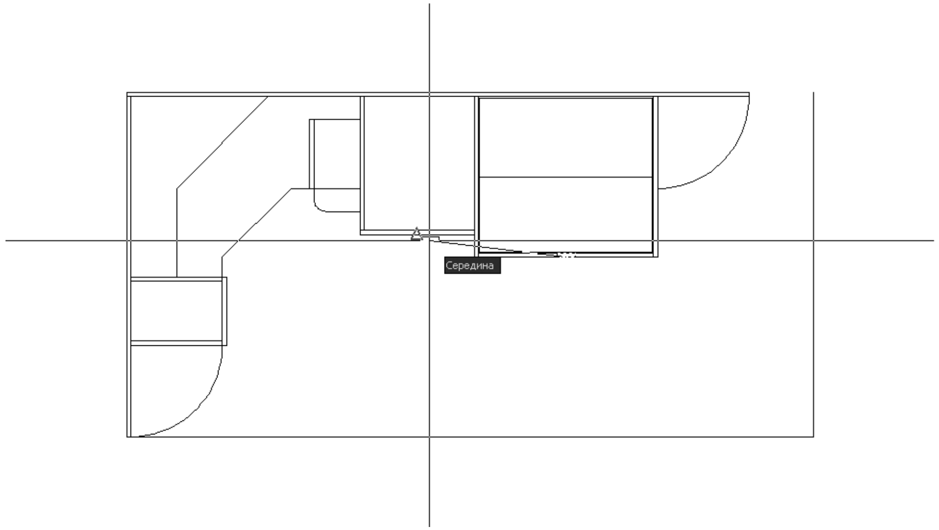


Рис. 4.62 ▾ Копирование прямоугольника на контур фасада большой тумбы с помощью режима привязки **Середина** (Midpoint)

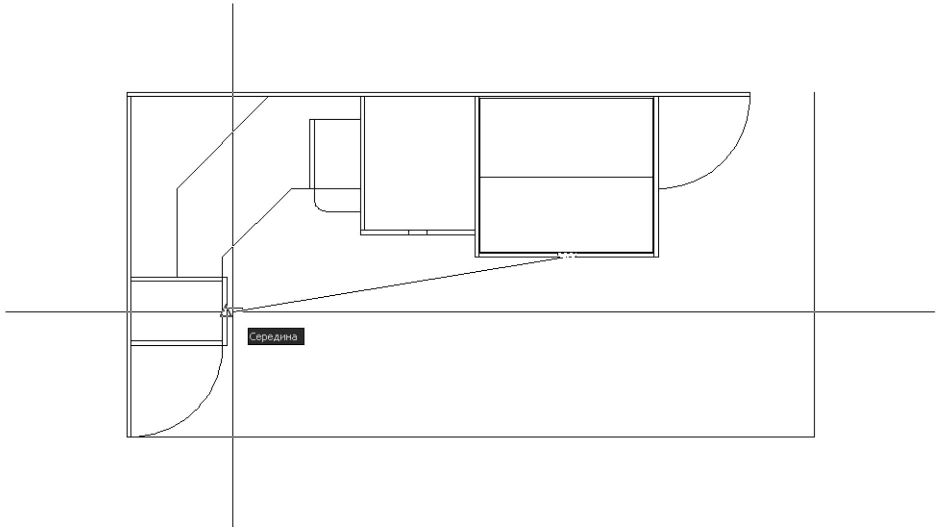


Рис. 4.63 ▾ Копирование прямоугольника на контур фасада малой тумбы с помощью режима привязки **Середина** (Midpoint)

9. AutoCAD предложит выбрать базовую точку. Снова щелкните на кнопке **Середина** (Snap to Midpoint) и выберите точку, которая находится на середине нижней линии контура выбранного в п. 8 прямоугольника (рис. 4.64).

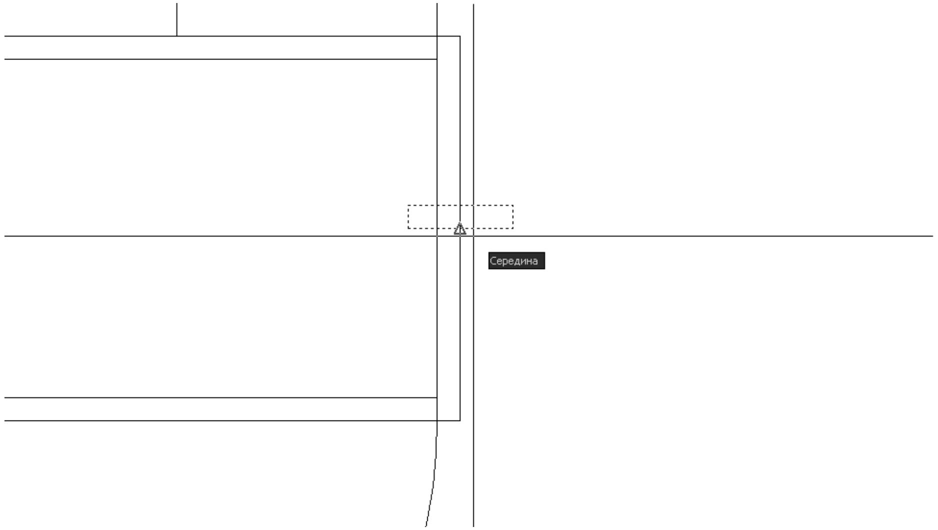


Рис. 4.64 ▾ Выбор базовой точки для вращения с помощью режима привязки **Середина** (Midpoint)

10. AutoCAD предложит задать угол поворота. Введите в командном окне **90**. Прямоугольник будет повернут в нужное положение, а выполнение команды **Повернуть** (ROTATE) завершится.
11. Восстановите предыдущий масштаб с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

На этом создание чертежа, показанного на рис. 4.3, закончено. Сохраните чертеж в файле Work042.dwg.

В этой главе основное внимание уделялось основным инструментам и приемам черчения. В результате был создан относительно простой чертеж нижней части рабочей зоны, над которым мы продолжим работу в последующих главах.

Освоив инструменты и приемы, описанные в материале этой главы, вы уже не должны испытывать затруднений при черчении прямых линий, прямоугольников и дуг, а также при необходимости изменить масштаб просмотра чертежа или его фрагмента. В следующей главе вы закрепите эти навыки, а также познакомитесь с несколькими новыми инструментами и режимами работы в AutoCAD, которые позволят вам повысить производительность при создании чертежей.

Глава 5 Усложненные инструменты и приемы черчения

Уровень владения пользователем навыками черчения в AutoCAD можно определить по тому, насколько оптимально он выбирает инструменты и насколько быстро запускает их. Как уже неоднократно отмечалось автором в предыдущих главах, AutoCAD позволяет использовать различные методы запуска инструментов. Так, в частности, инструменты **Подобие** (Offset), **Сопряжение** (Fillet), **Обрезать** (Trim) и **Удлинить** (Extend) могут быть запущены как с помощью щелчка на соответствующей кнопке панели инструментов **Изменить** (Modify), так и путем выбора соответствующей команды из меню с аналогичным названием. Кроме того, все команды можно запустить из командного окна, введя ее название или псевдоним.

> ***Совет.*** *Для быстрого запуска инструментов **Подобие** (Offset) и **Сопряжение** (Fillet) достаточно ввести в командном окне* **под** *(O) или* **соп** *(F), соответственно. Другие псевдонимы не столь коротки: так, для запуска инструмента **Обрезать** (Trim) необходимо ввести* **обр** *(TR), а для запуска инструмента **Удлинить** (Extend) –* **Удлинить** *(EXTEND). С другой стороны, в некоторых случаях удобнее (именно удобнее, а не быстрее) использовать клавиши ускоренного запуска команд меню, чем ввод псевдонимов в командном окне. Например, для создания дуги по начальной и центральной точкам с известной градусной мерой удобнее воспользоваться нажатием **Alt+D, A, T** для запуска команды **Черчение⇒ Дуга⇒ Начало, центр, угол** (Draw⇒ Arc⇒ Start, Center, Angle), чем запускать команду* **Дуга** *(ARC) в командном окне, а затем вводить названия соответствующих режимов работы. Поэтому для таких команд старайтесь запоминать комбинации **Alt+клавиша**. (Для выбора команды из меню достаточно нажать только клавишу, соответствующую подчеркнутой букве в названии команды, не нажимая при этом **Alt**.)*

Поэтому, по мере освоения инструментов AutoCAD, пробуйте разные методы их запуска, выбирая тот, который вам кажется оптимальным. Профессио-

нальные пользователи AutoCAD предпочитают в большинстве случаев применять ввод псевдонимов команд в командном окне. Однако это вовсе не означает, что вам не стоит привыкать щелкать на кнопках панели инструментов или пользоваться меню. Самое главное состоит в том, чтобы вы выработали устойчивые навыки владения инструментами AutoCAD, которые позволят вам не терять время на их запуск, а полностью сосредоточиться на стоящей перед вами задаче.

Кроме того, в AutoCAD, как вы также уже знаете, нет правильных и неправильных методов черчения. Проще говоря, один и тот же чертеж можно создать с использованием разных подходов и разных инструментов. Например, в предыдущей главе вместо создания прямоугольников с помощью инструмента **Прямоугольник** (Rectangle) мы могли бы везде использовать инструмент **С линиями** (Line). Как правило, выбор одних инструментов и приемов имеет свои недостатки и достоинства, а выбор других – свои. Поэтому, прежде чем приступить к работе, старайтесь изучить стоящую перед вами задачу и определить оптимальный набор инструментов и приемов, которые позволят в конкретной ситуации достичь максимальной эффективности.

В этой главе вы изучите несколько новых инструментов, а также ознакомитесь с альтернативными приемами черчения, которые позволяют по-другому решать уже знакомые вам по предыдущей главе задачи. При проработке материала этой главы мы рассмотрим, как обозначить на чертеже те элементы нижней части рабочей зоны, создание которых мы в предыдущей главе на время отложили: порожек на нижней угловой полке, подставку под клавиатуру, декоративные цилиндрические опоры малой и большой тумб, а также основную опору. Кроме того, в этой главе мы приступим к созданию на чертеже элементов, которые обозначают не только детали рабочей зоны, но и ее оборудование (его габариты также нужно показать на чертеже): полочек левой и правой стоек под компакт-диски, дисплея, планшетного сканера и настольной лампы. Для того чтобы размещение двух последних приборов было вам понятнее, автор еще раз приводит общий вид рабочей зоны (рис. 5.1). Сравнив его с рис. 4.1, вы легко заметите, что теперь на нем появились изображения сканера и лампы. Кроме того, на рис. 5.1, в отличие от рис. 4.1, крышка парты показана в опущенном положении.

5.1. Черчение в режимах «ОРТО» (ORTHO) и «ОТС-ПОЛЯР» (POLAR)

Мы начнем работу над перечисленными выше объектами, отталкиваясь не от размещения соответствующих элементов рабочей зоны по высоте, а от формы и расположения их на виде сверху. Такой подход позволит нам обсудить сходные инструменты и приемы черчения, а также хорошо увидеть, в чем они отличаются. В частности, на рис. 5.2 приведены размеры прямолинейных элементов, которые сосредоточены в угловой части рабочей зоны: полочки стоек под компакт-диски, порожек нижней полки и системный блок.

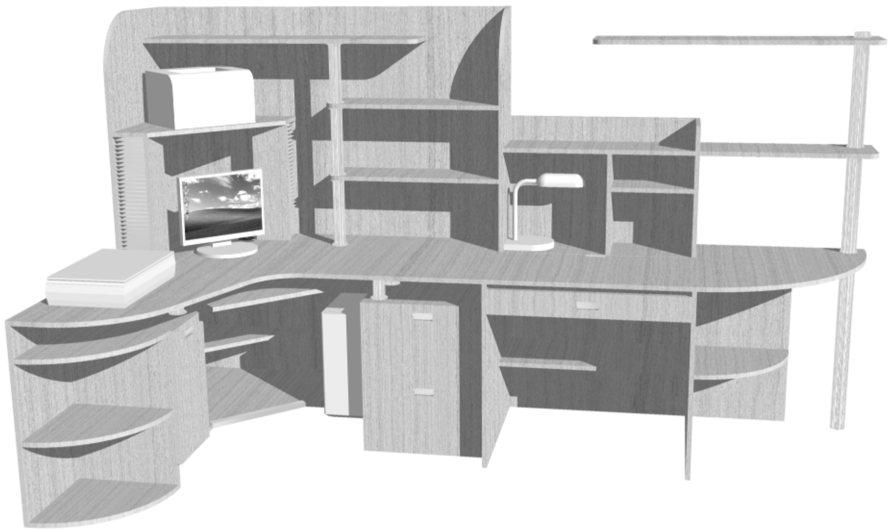


Рис. 5.1 ▾ Доработанный общий вид рабочей зоны детской комнаты

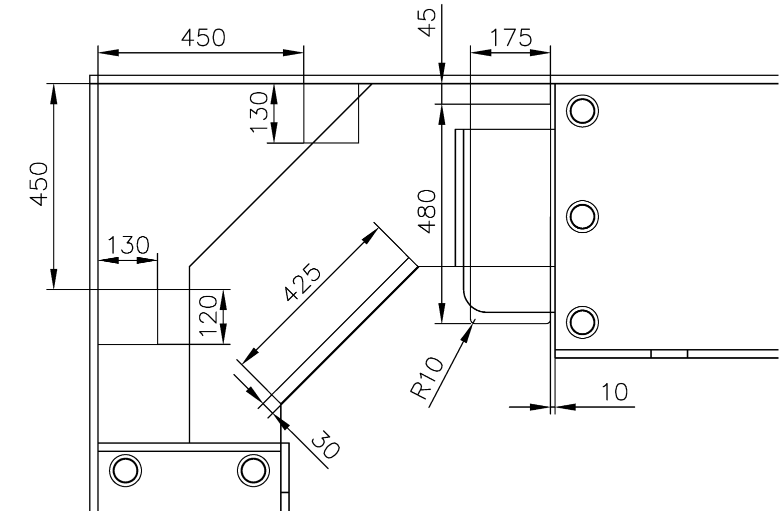


Рис. 5.2 ▾ Размеры прямоугольных конструктивных элементов и оборудования, расположенных в угловой части рабочей зоны

Полочки имеют прямоугольную форму и одинаковые размеры (120 × 130 мм). На рис. 5.2 показаны оба размера только одной полочки, поскольку для второй достаточно указать лишь один размер и расстояние от других элементов чертежа. Порожек имеет длину 425 мм и ширину 30 мм. На рис. 5.2 это не показано, чтобы не загромождать чертеж лишними размерами, но нижняя граница кон-

тура порожка не совпадает с линией нижней угловой полки, а выступает за последнюю на 2 мм, чтобы учесть толщину порожка, имеющего в сечении Г-образный профиль. Чертеж системного блока представляет собой прямоугольник размером 175 × 408 мм, отстоящий от стенки большой тумбы на 10 мм и от задней стенки рабочей зоны на 45 мм. Линия, обозначающая ребро лицевой грани системного блока, сопряжена с вертикальными линиями прямоугольника с радиусом 10 мм.

Как видите, в объектах, которые нам предстоит создать, нет ничего особенно сложного. В принципе, вы могли бы создать их и самостоятельно, не испытывая больших затруднений (кроме, разве что, создания контура порожка). Но, как вы сейчас убедитесь, даже на столь простых объектах мы можем изучить новые для вас инструменты и приемы черчения.

5.1.1. Использование режима «ОРТО» (ORTHO) и инструмента «Нормаль» (Snap to Perpendicular)

Как видно из рис. 5.2, полочки стоек компакт-дисков расположены симметрично и имеют одинаковые размеры. Логично предположить, что их можно создать с помощью одинаковых приемов черчения или вообще получить второй экземпляр соответствующего объекты путем копирования или зеркального отображения. Однако мы создадим их, во-первых, с помощью несколько различных приемов черчения, а во-вторых, будем использовать для этого режимы, с которыми вы пока не сталкивались.

1. Откройте чертеж рабочей зоны (в конце предыдущей главы он был сохранен в файле с именем Work042.dwg) и сохраните его в новом файле с именем Work051.dwg.

   Совет. *Если вы создаете новый чертеж из имеющегося, выработайте привычку сразу же сохранять открытый файл с новым именем, чтобы случайно не записать измененный чертеж в файле с исходным именем. AutoCAD по умолчанию сохраняет предыдущую копию файла чертежа в файле с таким же именем и расширением BAK вместо DWG (например, в нашем случае – Work042.bak). Однако если вы, забыв сохранить измененный чертеж в новом файле, несколько раз сохраните его с прежним именем, резервная копия будет содержать только ту информацию, которая осталась в файле после предпоследнего сохранения. Проще говоря, если вы, открыв имеющийся чертеж, удалили из него все объекты, затем сохранили, после чего провели линию и снова сохранили, то исходный чертеж будет содержать одну линию, а резервная копия – пустой документ AutoCAD.*
   Поэтому здесь и далее автор будет предлагать вам сохранить файл с новым именем сразу после его открытия (команда `Сохранить как` *(SAVEAS)), а по окончании работы с файлом – сохранить последние изменения (команда* `Сохранить` *(QSAVE)). Аналогичные команды меню называются **Файл ⇒ Сохранить как** (File ⇒ Save As) (**Ctrl+Shift+S**) и **Файл ⇒ Сохранить** (File ⇒ Save) (**Ctrl+S**) соответственно.*

2. С помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) измените масштаб просмотра так, как это показано на рис. 5.2 (окружности, обозначающие на чертеже декоративные опоры малой и большой тумб, на вашем чертеже, естественно, пока что отсутствуют).

3. Запустите инструмент **С линиями** (Line) и включите режим привязки **Конточка** (Endpoint). Выберите точку, которая находится на пересечении прямой и угловой части полки шириной 200 мм.

   Совет. *Для выбора режима привязки можно воспользоваться не только соответствующей кнопкой панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap), но и контекстным меню, которое открывается при нажатии **Shift** и щелчке правой кнопкой мыши в свободном месте области черчения.*

4. Щелкните на кнопке-индикаторе **ОРТО** (ORTHO) для включения режима черчения с таким же названием. После этого переместите указатель-перекрестие влево от первой выбранной точки и понаблюдайте за тем, как ведет себя вычерчиваемая линия.

   Примечание. *В режиме **ОРТО** (ORTHO) все линии чертятся строго по горизонтали либо строго по вертикали.*

5. Щелкните на кнопке **Нормаль** (Snap to Perpendicular) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap) для включения режима объектной привязки к перпендикуляру. (Можете также включить режим привязки **Нормаль** (Perpendicular), выбрав соответствующий пункт из контекстного меню, которое открывается при щелчке *правой* кнопкой мыши с одновременным нажатием **Shift**, как описано выше.)
6. Переместите указатель-перекрестие влево так, чтобы он оказался поблизости вертикальной линии контура левой боковой стенки рабочей зоны. Как только AutoCAD распознает точку падения перпендикуляра (рис. 5.3),

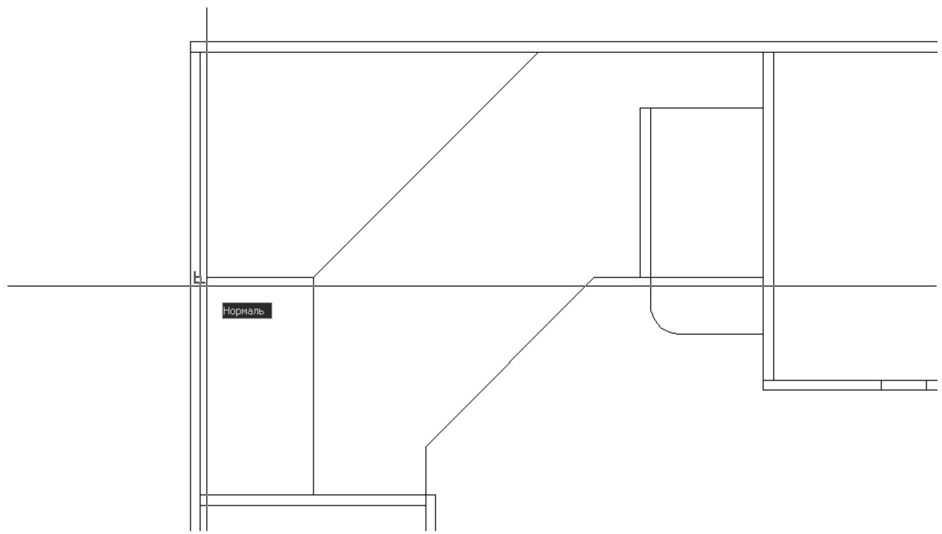


Рис. 5.3 ▾ Привязка второй точки горизонтальной линии к точке падения перпендикуляра

щелкните для захвата координат этой точки, а затем нажмите **Enter** для завершения команды **Отрезок** (LINE). (Обратите внимание на то, что режим **ОРТО** (ORTHO) по-прежнему останется включенным.)

7. Полученную линию мы используем в качестве вспомогательной. Как вы помните из главы 4, полка шириной 200 мм переходит в угловую полку на расстоянии 400 мм от задней стенки рабочей зоны (см. рис. 4.3). Таким образом, если сместить полученную линию вниз на 50 мм, мы сможем воспользоваться полученной копией для привязки к ней первой линии контура прямоугольника, который будет представлять на чертеже полочку левой стойки. Выполните такое смещение с помощью инструмента **Подобие** (Offset), а затем удалите исходную линию, щелкнув на ней и нажав **Delete**.
8. Запустите инструмент **С линиями** (Line) и включите режим привязки **Конточка** (Endpoint). Выберите левую оконечную точку полученной линии. Переместите указатель-перекрестие вправо, не щелкая мышью. Поскольку режим **ОРТО** (ORTHO) по-прежнему остается включенным, рядом с указателем-перекрестием будет отображаться всплывающая подсказка соответствующего содержания, а новая линия, длина которой будет изменяться при перемещении указателя, скроет под собой вспомогательную линию.
9. Введите в командном окне `130` (как видно из рис. 5.2, это длина прямоугольника, который нам нужно начертить).
10. Как только вы введете указанное в п. 9 значение, направление вычерчивания линии в режиме **ОРТО** (ORTHO) автоматически изменится (AutoCAD небезосновательно предполагает, что сегменты, вычерчиваемые в этом режиме, расположены один к другому под прямым углом). При желании это направление можно изменить, но нас оно вполне устраивает. Убедившись в том, что новый сегмент линии направлен вниз, введите в командном окне `120`.
11. Для завершения контура полочки нужно начертить лишь третий сегмент. Снова включите режим привязки **Нормаль** (Perpendicular) и, как показано на рис. 5.4, завершите черчение, щелкнув на распознанной AutoCAD точке падения перпендикуляра, а затем нажав **Enter** для завершения команды **Отрезок** (LINE).
12. Для придания контуру полочки окончательного вида щелкните на вспомогательной горизонтальной линии для ее выделения и нажмите **Delete**.

Как вы поняли, режим **ОРТО** (ORTHO) весьма удобен для вычерчивания объектов прямоугольной формы: начертив очередной сегмент, нужно лишь ввести длину следующего сегмента, не задумываясь об относительных и абсолютных координатах, что, естественно, очень близко к тому, как мы чертим линии на бумаге. Единственная проблема заключается в том, что первую точку первой линии нужно к чему-то привязать. Понятно, что в реальных чертежах в подобных ситуациях, как и в рассмотренном только что примере, для этого придется либо создавать вспомогательные линии, либо... использовать инструмент объектной привязки **Смещение** (Snap From).

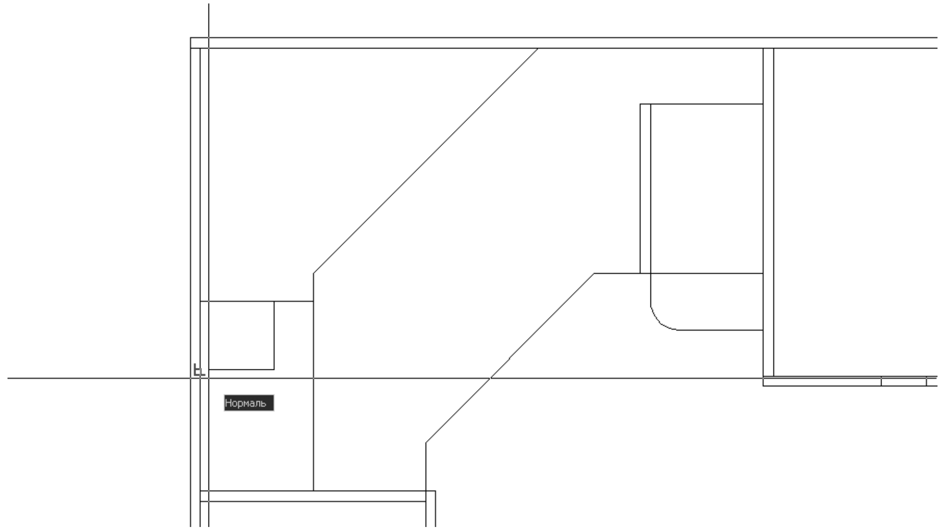


Рис. 5.4 ▾ Привязка второй точки третьего сегмента ломаной линии, вычерчиваемой в режиме **ОРТО** (ORTHO), к точке падения перпендикуляра

5.1.2. Инструменты «Смещение» (Snap From) и «Конточка» (Snap to Endpoint) в режиме «ОРТО» (ORTHO)

Сейчас мы создадим контур второй полочки, но не станем для этого прибегать к созданию вспомогательной линии, а воспользуемся режимом привязки **Смещение** (Snap From).

1. Запустите инструмент **С линиями** (Line), а затем щелкните на кнопке **Смещение** (Snap From) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap) (или воспользуйтесь аналогичной командой контекстного меню, открываемого при щелчке *правой* кнопкой мыши с нажатием **Shift**). В командном окне после обычного приглашения команды **`отрезок`** (LINE) (**`Первая точка:`** (Specify first point:)) появится команда запуска соответствующего режима привязки, автоматически введенная AutoCAD (_from), а затем первое приглашение этой команды (**`Базовая точка:`** (Base point:)). Иными словами, после включения режима **Смещение** (Snap From) сначала нужно задать точку, которая будет использоваться в качестве базовой. В нашем случае мы знаем расстояние от левого угла рабочей зоны до левой вертикальной линии контура вычерчиваемой полочки, которое составляет 450 мм (см. рис. 5.2). Поэтому логично выбрать в качестве базовой именно верхнюю точку внутренней вертикальной границы левой боковой стенки рабочей зоны, от которой на рис. 5.2 отсчитывается расстояние до контура полочки правой стойки.

2. Включите режим привязки **Конточка** (Endpoint) и выберите в качестве базовой точку, показанную на рис. 5.5.

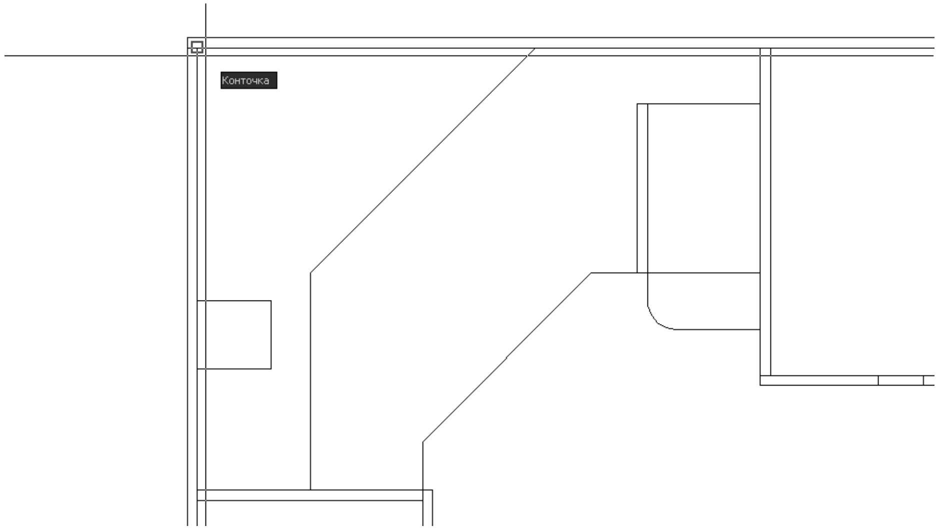


Рис. 5.5 ▾ Выбор базовой точки, от которой будет отсчитываться смещение в режиме **Смещение** (Snap From)

3. В командном окне после команды включения режиме **Конточка** (Endpoint), автоматически введенной AutoCAD (_endp of), появится приглашение задать смещения от базовой точки (**`<Подобие>:`** (<Offset>:)), которое является вторым приглашением режима привязки **Смещение** (Snap From). Введите **`@450,0`**.
4. AutoCAD тут же продолжит выполнение команды **`Отрезок`** (LINE) в режиме **ОРТО** (ORTHO), предлагая вам задать вторую точку первого сегмента ломаной линии (рис. 5.6).
5. Сместите указатель-перекрестие вниз для задания направления вычерчивания, как показано на рис. 5.6, и введите в командном окне `130`.
6. Переместите указатель-перекрестие вправо от начерченной линии и введите в командном окне `120`.
7. Переместите указатель-перекрестие вверх и либо воспользуйтесь режимом привязки **Нормаль** (Perpendicular), либо просто введите в командном окне `130`.
8. Нажмите **Enter** для завершения команды **`Отрезок`** (LINE). Контуры полочек обоих стоек для компакт-дисков созданы (рис. 5.7).

Итак, режим привязки **Смещение** (Snap From) является удобным дополнением к существующему набору инструментов объектной привязки, поэтому он довольно часто будет использоваться в этой книге. В частности, при его использовании с режимом **ОРТО** (ORTHO) режим **Смещение** (Snap From) зна-

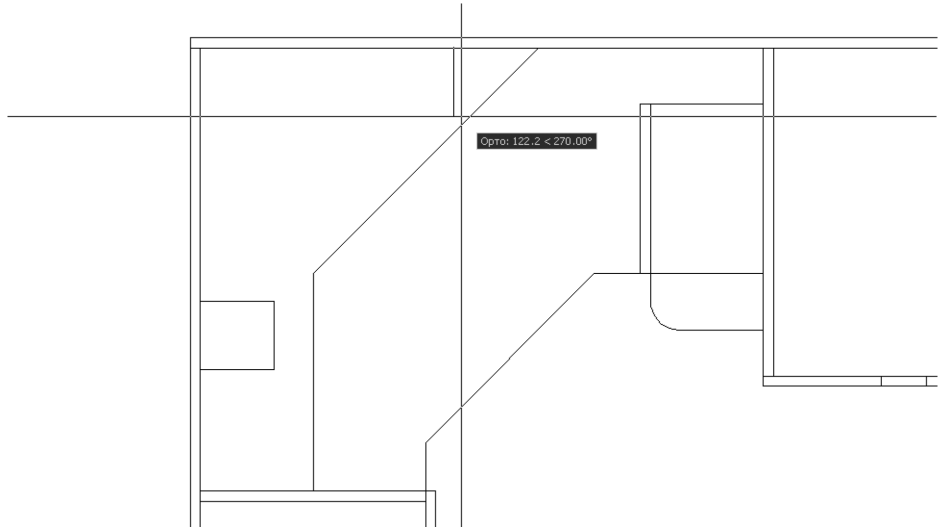


Рис. 5.6 ▾ С помощью режима **Смещение** (Snap From) первая линия начинается на заданном смещении от базовой точки без использования вспомогательных линий

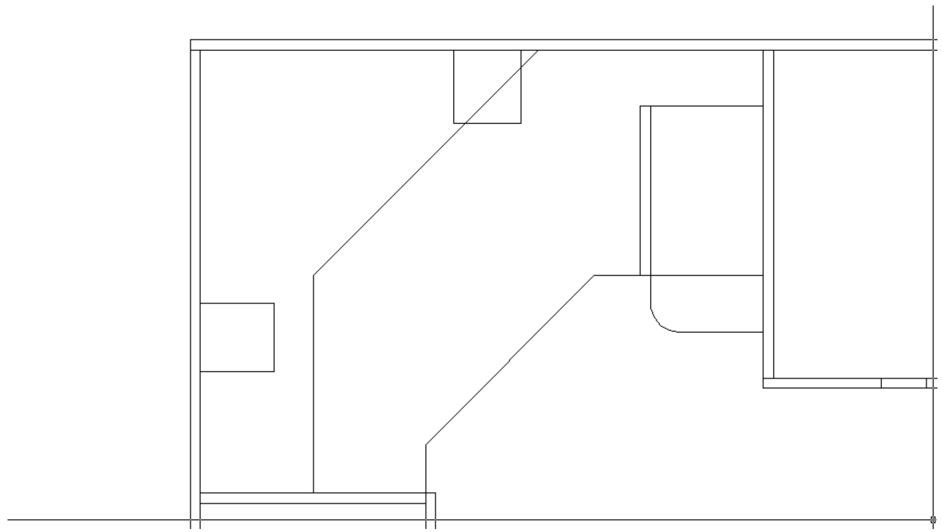


Рис. 5.7 ▾ С помощью режима **Смещение** (Snap From) первая линия начинается на заданном смещении от базовой точки без использования вспомогательных линий

чительно упрощает задачу выбора первой точки сегмента ломаной линии. Единственный недостаток этого режима состоит в необходимости ввода относительных координат, что не так удобно, как, например, простой ввод длины очередного сегмента в режиме **ОРТО** (ORTHO). Как вы, наверное, догадывае-

тесь, в AutoCAD имеется специальный инструмент, который позволяет избавиться и от этого недостатка. Этот инструмент называется **Точка отслеживания** (Temporary track point).

5.1.3. Инструмент «Точка отслеживания» (Temporary track point)

Режим **Точка отслеживания** (Temporary track point), или режим *временного отслеживания точки привязки*, подобен режиму **Смещение** (Snap From), тем, что в нем также выбирается базовая точка и направление, в котором нужно сместить указатель-перекрестие от базовой точки для начала черчения. Однако режим **Точка отслеживания** (Temporary track point) обладает тем преимуществом, что при его использовании можно отказаться от необходимости использования относительных координат, которые необходимо вводить в режиме **Смещение** (Snap From).

> ***Примечание.*** *Такой метод ввода координат, когда с помощью перемещения указателя-перекрестия сначала задается направление, а затем с клавиатуры вводится расстояние (как, например, при черчении в режиме **ОРТО** (ORTHO)), без явного указания типа координат (как декартовых, так и полярных), в AutoCAD называется непосредственным вводом расстояния (direct distance entry).*

1. Запустите инструмент **С линиями** (Line), а затем щелкните на кнопке **Точка отслеживания** (Temporary track point) панели инструментов **Смещение** (Snap From) или выберите команду **Точка отслеживания** (Temporary track point) из контекстного меню, открывающегося с нажатием **Shift**.
2. Включите режим привязки **Конточка** (Endpoint) и переместите указатель-перекрестие к правой оконечной точке верхней горизонтальной линии контура тумбы системного блока. Как только AutoCAD распознает эту точку, щелкните для захвата ее координат в качестве *точки отслеживания привязки* (tracking point). Выбранная точка будет помечена небольшим крестиком, а на линии указателя-перекрестия появится символ «×».
3. Переместите указатель влево по горизонтали так, задавая направление смещения. Появится изображение пунктирной линии и всплывающая подсказка (рис. 5.8).
4. Добившись появления пунктирной линии, введите в командном окне `10` (как видно из рис. 5.2, контур системного блока отстоит от контура большой тумбы на 10 мм).
5. Как вы помните из главы 2, расстояние между тумбой системного блока и задней стенкой рабочей зоны составляет 100 мм (см. рис. 4.3), а между системным блоком и задней стенкой – 45 мм (см. рис. 5.2). Поэтому переместите указатель-перекрестие вверх от полученной точки (рис. 5.9) и введите `55` (100 – 45 = 55 мм).

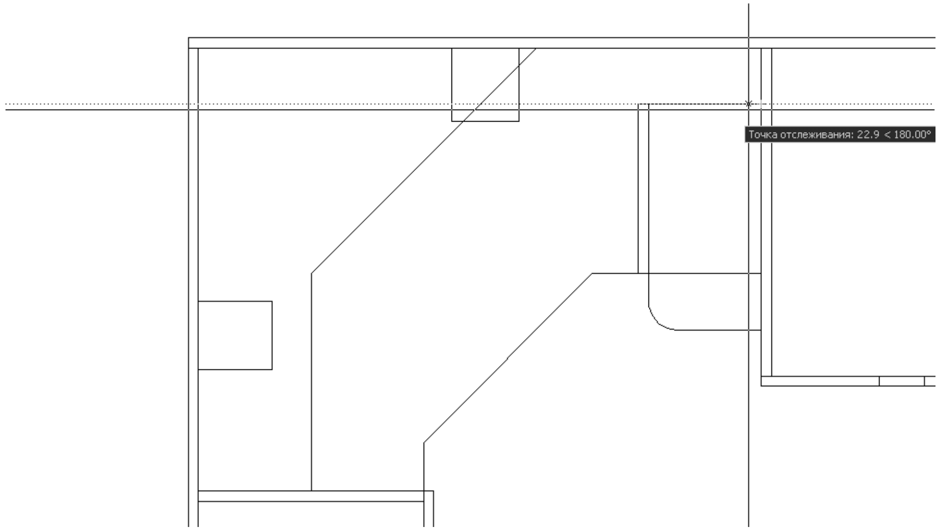


Рис. 5.8 ▾ В режиме **Точка отслеживания** (Temporary track point) AutoCAD отслеживает направление смещения и расстояние от заданной точки отслеживания привязки

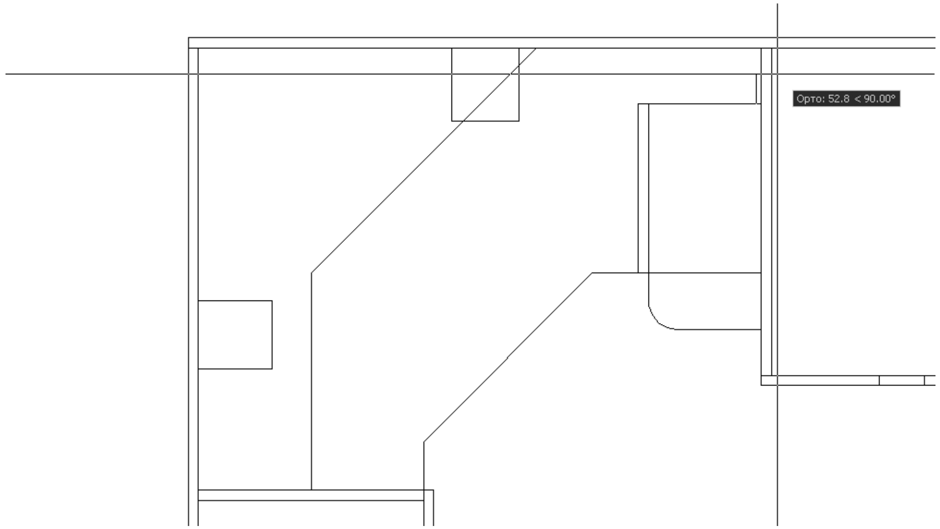


Рис. 5.9 ▾ Начало вычерчивания контура системного блока от точки, полученной с помощью режима **Точка отслеживания** (Temporary track point)

6. Дальнейшие операции создания контура системного блока, благодаря режиму **ОРТО** (ORTHO), тривиальны: переместите указатель-перекрестие влево и введите `175`, затем переместите указатель-перекрестие вниз

и введите **480**, после чего переместите указатель-перекрестие вправо и введите **175**, и, наконец, введите **Замкнуть** (CLOSE) или просто **з** (C) для получения замкнутого прямоугольного контура. Выполнение команды **Отрезок** (LINE) на этом завершится.

7. Воспользуйтесь инструментом **Сопряжение** (Fillet) для сопряжения нижней горизонтальной и вертикальных линий с радиусом 10 мм. Сначала измените радиус, введя в ответ на приглашение AutoCAD **Радиус** (RADIUS) и соответствующее значение. Затем выполните сопряжение нижней горизонтальной линии сначала с одной, а затем, после повторного запуска команды **Сопряжение** (Fillet), – с другой вертикальной линией. Завершенный контур системного блока должен выглядеть так, как показано на рис. 5.10.

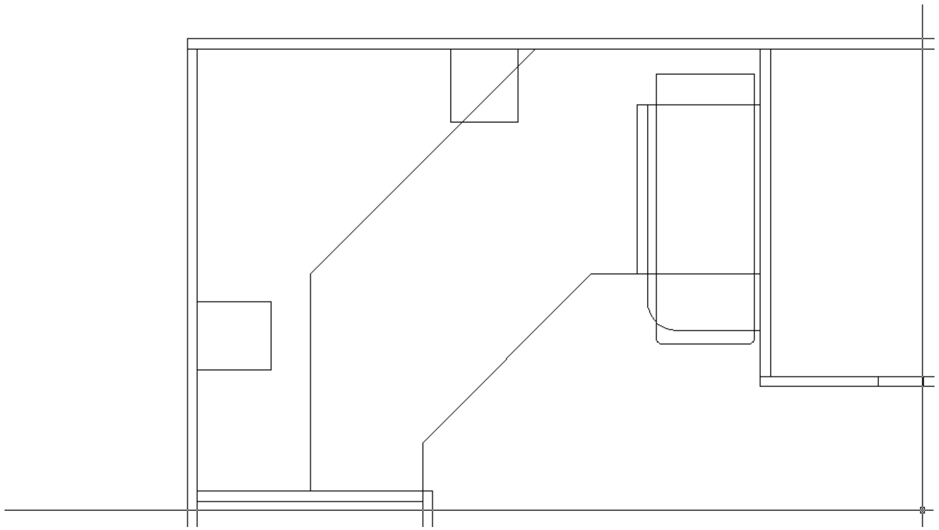


Рис. 5.10 ▾ Законченный контур системного блока после сопряжения линий, образующих нижние углы

Итак, вы убедились в том, что режим **Точка отслеживания** (Temporary track point) – это очень мощное и гибкое средство, объединяющее в себе достоинства режимов **Смещение** (Snap From) и **ОРТО** (ORTHO), причем использование режима **Точка отслеживания** (Temporary track point) не ограничивается вычерчиванием одних лишь вертикальных и горизонтальных линий, в чем вы убедитесь в последующих упражнениях этой главы.

Мы же пока займемся вычерчиванием контура порожка, представляющего собой прямоугольник, развернутый на 45° и смещенный от линии угловой нижней полки на 2 мм (на рис. 5.2 это смещение не показано). Для этого вы познакомитесь с новым режимом, который напоминает режим **ОРТО** (ORTHO), но применительно к объектам, расположенным под углом.

5.1.4. Использование режима «ОТС-ПОЛЯР» (POLAR)

Режим **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), как и режим **ОРТО** (ORTHO) можно включить или выключить с помощью кнопки-индикатора, находящейся в строке состояния. Следует заметить, что режимы **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) и **ОРТО** (ORTHO) являются взаимоисключающими. Проще говоря, включив режим **ОРТО** (ORTHO), вы тем самым автоматически выключаете режим **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) (если последний, конечно был включен), и наоборот. Однако, прежде, чем приступить к использованию режима **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) для создания контура порожка, нам нужно будет выполнить некоторую настройку его параметров.

1. Щелкните на кнопке-индикаторе **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) для включения режима **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR). Кнопка **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) должна принять вид, соответствующий *нажатому* состоянию, а кнопка **ОРТО** (ORTHO) автоматически примет вид, соответствующий *отжатому* состоянию.
2. Щелкните на кнопке-индикаторе **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) *правой* кнопкой мыши и выберите из открывшегося небольшого контекстного меню команду **Настройка** (Settings). (Можно также ввести в командном окне команду **Режимрис** (DSETTINGS).)
3. В появившемся окне **Режимы рисования** (Drafting Settings) перейдите, если нужно, на вкладку **Отслеживание** (Polar Tracking), раскройте в группе **Полярные углы** (Polar Angle Settings) список **Шаг углов** (Increment angle) и выберите из него значение **45**, как показано на рис. 5.11.

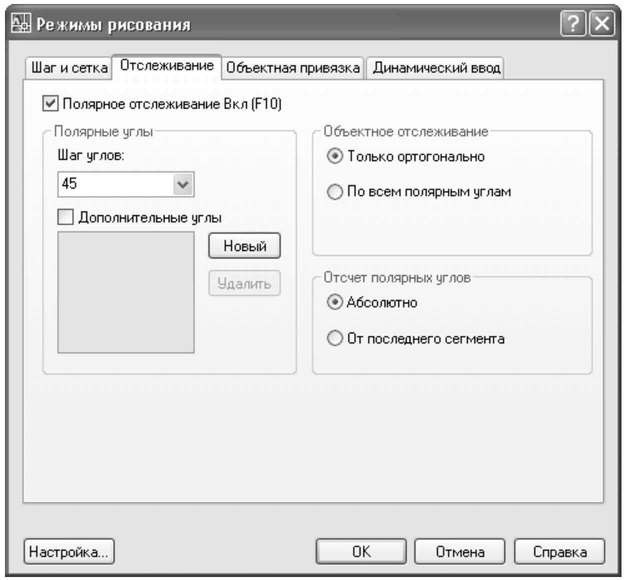


Рис. 5.11 ▾ Вкладка **Отслеживание** (Polar Tracking) диалогового окна **Режимы рисования** (Drafting Settings)

Щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Режимы рисования** (Drafting Settings).

4. Запустите инструмент **С линиями** (Line), включите режим привязки **Конточка** (Endpoint) и выберите точку, которая находится на диагональном отрезке контура нижней полки ближе к контуру тумбы системного блока.
5. Переместите указатель-перекрестие от первой точки влево и вверх примерно под углом 45°. Если вы правильно зададите направление, AutoCAD распознает его, о чем можно будет судить по появлению пунктирной линии и всплывающей подсказке режима **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), как показано на рис. 5.12.

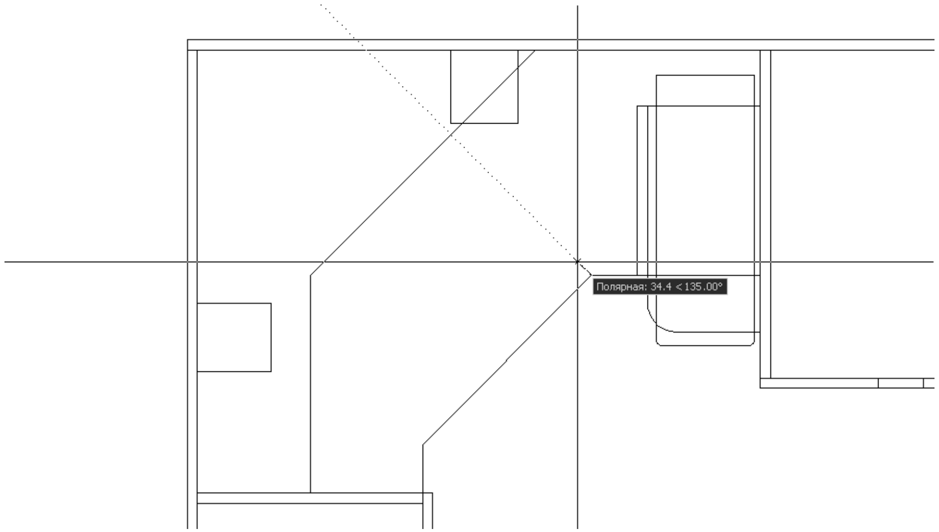


Рис. 5.12 ▾ AutoCAD в режиме **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) распознал направление под углом 45°

6. Получив изображение, представленное на рис. 5.12, введите в командном окне значение **28** (30 – 2 = 28 мм).
7. AutoCAD создаст первый сегмент ломаной линии, расположенный под углом 45° длиной 28 мм. Переместите указатель-перекрестие влево и вниз от второй точки полученного сегмента также примерно под углом 45°. Добившись изображения, представленного на рис. 5.13, введите в командном окне **425** (см. рис. 5.2).
8. AutoCAD создаст второй сегмент ломаной линии длиной 425 мм. Переместите указатель-перекрестие право и вниз от второй точки полученного сегмента примерно под углом 45°. Как только AutoCAD распознает нужное вам направление, введите в командном окне **30**.
9. Создайте сегмент, параллельный второму сегменту также длиной 425 мм, но направленный вправо и вверх углом 45°.

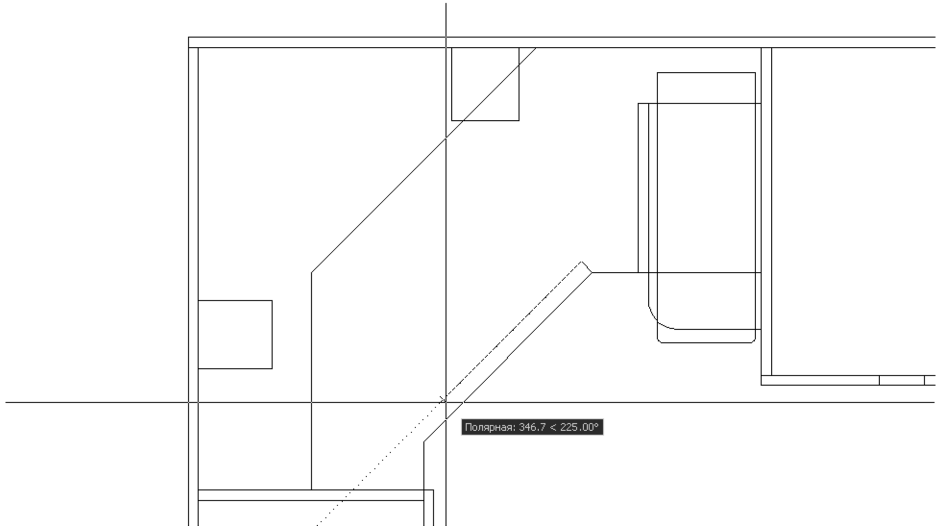


Рис. 5.13 ▾ AutoCAD в режиме **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) распознал направление второго сегмента под углом 90° к первому

10. Введите **Замкнуть** (CLOSE) или **з** (C) для автоматического завершения контура порожка.
11. Убедитесь с помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) в том, что контур порожка создан правильно и выступает за контур нижней полки на 2 мм (рис. 5.14).

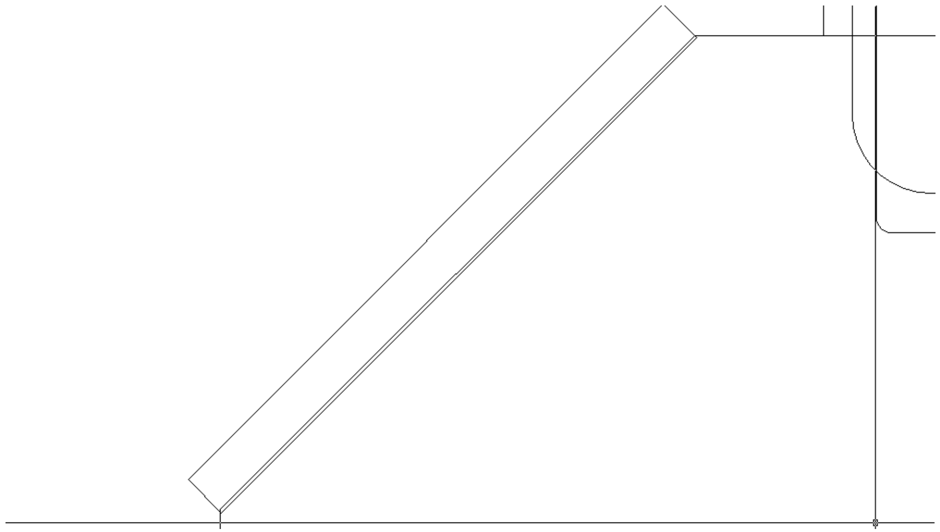


Рис. 5.14 ▾ Контур порожка смещен относительно контура полки на 2 мм

12. Восстановите прежний масштаб просмотра с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

Итак, можно сказать, что режим **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) – это что-то вроде режима **ОРТО** (ORTHO), но для черчения объектов, расположенных под углом. С технической точки зрения, скорее режим **ОРТО** (ORTHO) является частным случаем режима **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) (можете убедиться в этом сами, попробовав начертить, например, контур системного блока с помощью режима **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), а не **ОРТО** (ORTHO)). Отличаются они тем, что режим **ОРТО** (ORTHO) нельзя перенастроить, тогда как углы, автоматически определяемые в режиме **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), в общем случае, могут не совпадать с вертикальным и горизонтальным направлением. Подробнее о режиме **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) мы поговорим в последующих главах.

5.2. Создание окружностей и дуг с помощью инструмента «Круг» (Circle)

Теперь вам предстоит создать на чертеже изображение дисплея. Как видно из рис. 5.1 и 5.15 (некоторые элементы чертежа на рис. 5.15 не показаны), на виде сверху чертеж дисплея представляет из себя две дуги и три прямоугольника, развернутых относительно горизонтали на 45° (один из них, обозначающий углубление до поверхности экрана в корпусе дисплея, слишком мал, чтобы обозначить его на рис. 5.15).

Если провести соответствующие вычисления, то две нужные дуги можно построить, используя уже знакомый вам инструмент **Дуга** (Arc). Однако в данном случае гораздо проще воспользоваться инструментом создания окружностей **Круг** (Circle), а затем полученную окружность преобразовать в дуги. Вторая проблема состоит в том, что вычерчивать контуры дисплея под углом в 45° не очень удобно. Можно, конечно, воспользоваться режимом **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), однако на практике бывает гораздо проще начертить объект в горизонтальном или вертикальном положении, а затем развернуть его на нужный угол. Именно такой метод мы и будем использовать, поскольку он является универсальным (далеко не всегда объекты будут повернуты на угол 45°). Наконец, третья задача, которую нам предстоит решить для создания чертежа дисплея, заключается в том, что нам не к чему привязаться – на чертеже нет ни одной опорной точки, которую мы могли бы использовать для привязки без предварительных подготовительных операций. Поэтому мы начертим дисплей в произвольной точке чертежа, а затем переместим его на нужно место и повернем на заданный угол. Именно так вы и будете часто поступать при черчении в AutoCAD в подобных ситуациях.

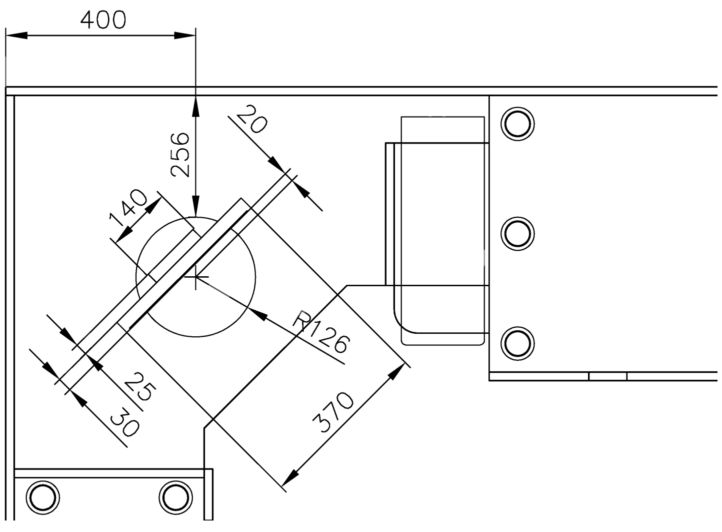


Рис. 5.15 ▾ Основные размеры дисплея

1. После выполнения последнего упражнения остался включенным режим **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR). Щелкните на кнопке-индикаторе **ОРТО** (ORTHO) в строке состояния, чтобы выключить режим **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) и включить режим **ОРТО** (ORTHO).
2. Выберите из меню команду **Черчение** ⇒ **Круг** (Draw ⇒ Circle). В открывшемся меню (рис. 5.16) представлены шесть команд, соответствующих различным режимам применения инструмента **Круг** (Circle) для построения окружностей. Первые два режима позволяют построить окружность по заданному центру и радиусу или диаметру. Следующие два – по двум или трем точкам. И, наконец, последние два режима основаны на использовании при построении окружности касательных и значения радиуса или только касательных.

Примечание. *Подобно инструменту* ***Дуга*** *(Arc), инструмент* ***Круг*** *(Circle) удобнее всего запускать именно из меню* ***Черчение*** *(Draw). Однако вы, конечно, можете ис-*

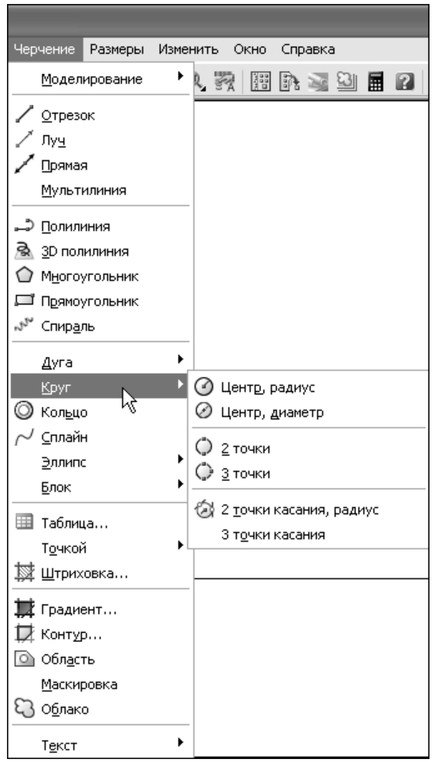


Рис. 5.16 ▾ Подменю **Черчение** ⇒ **Круг** (Draw ⇒ Circle) содержит 6 команд, соответствующих различным режимам использования команды **круг** (CIRCLE)

пользовать для этого кнопку ***Круг*** *(Circle) панели инструментов* ***Черчение*** *(Draw) или ввод команды* **круг** *(CIRCLE) либо ее псевдонима* **к** *(C) в командном окне.*

3. Поскольку нам известен радиус окружности (126 мм, см. рис. 15.5), выберите из меню **Черчение** (Draw) команду **Черчение ⇒ Круг ⇒ Центр, радиус** (Draw ⇒ Circle ⇒ Center, Radius). AutoCAD предложит в командном окне задать координаты центра окружности. Поскольку, как было сказано выше, мы пока не можем привязаться к нужной нам точке, выберите произвольную точку на чертеже (например, включите режим привязки **Конточка** (Endpoint) и выберите точку пересечения угловой и прямолинейной частей полки шириной 200 мм).
4. После задания координат центра окружности AutoCAD будет перемещать вместе с указателем-перекрестием контур будущей окружности. Введите в командном окне значение `126`. AutoCAD создаст окружность заданного радиуса, после чего команда **круг** (CIRCLE) автоматически завершится.

5.2.1. Использование инструмента «Прямоугольник» (Rectangle) с режимами привязки «Точка отслеживания» (Temporary track point) и «Центр» (Center)

Теперь вам нужно начертить два прямоугольника, представляющих корпус дисплея и узел его крепления к основанию. Для этого мы воспользуемся инструментом **Прямоугольник** (Rectangle) и уже знакомым вам режимом привязки **Точка отслеживания** (Temporary track point), а также новым режимом привязки **Центр** (Center).

1. Отключите режим **ОРТО** (ORTHO), щелкнув на соответствующей кнопке-индикаторе в строке состояния.
2. Запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle). В ответ на приглашение AutoCAD задать координаты первой точки щелкните на кнопке **Точка отслеживания** (Temporary track point), а затем – на кнопке **Центр** (Snap to Center) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap).
3. Переместите указатель-перекрестие в центр окружности и, когда AutoCAD распознает его, о чем вы узнаете по появлению маркера объектной привязки в виде небольшой окружности с центром, совпадающим с центром выбранной окружности, щелкните для захвата этой точки в качестве базовой.
4. Переместите указатель-перекрестие вверх. Как только AutoCAD распознает направление (рис. 5.17), введите в командном окне `20`, поскольку прямоугольник, представляющий корпус дисплея, находится над центром окружности выше на 20 мм (см. рис. 5.15).
5. AutoCAD предложит ввести координаты второй точки. Введите в командном окне `@370,30` (см. рис. 5.15). На чертеже появится прямоугольник, а команда **Прямоугольник** (RECTANG) автоматически завершится.

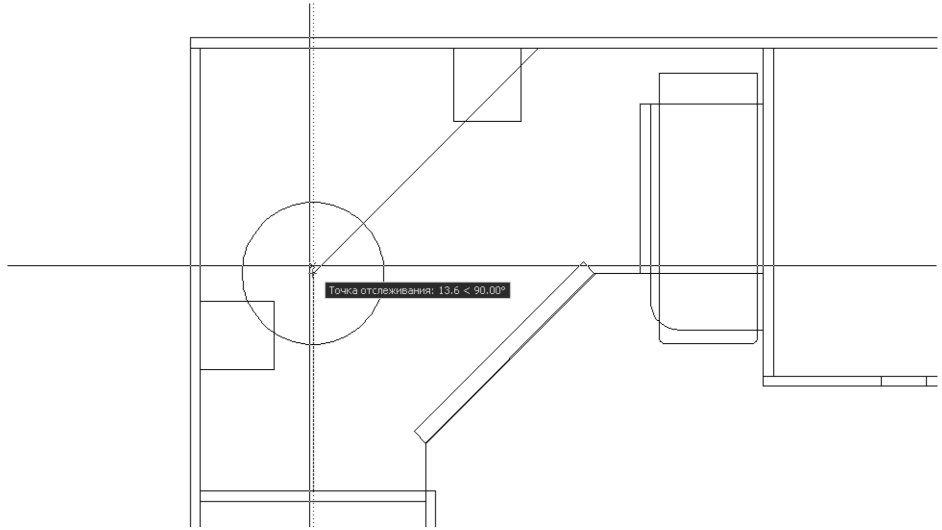


Рис. 5.17 ▾ Задание направления в режиме **Точка отслеживания** (Temporary track point) с привязкой базовой точки к центру окружности

6. Нажмите **Enter** для повторного запуска команды **Прямоугольник** (RECTANG), но в этот раз запустите режим привязки **Середина** (Midpoint).
7. Переместите указатель-перекрестие к середине верхней линии только что созданного прямоугольника и, как только AutoCAD распознает среднюю точку отрезка (рис. 5.18), щелкните для захвата ее координат.

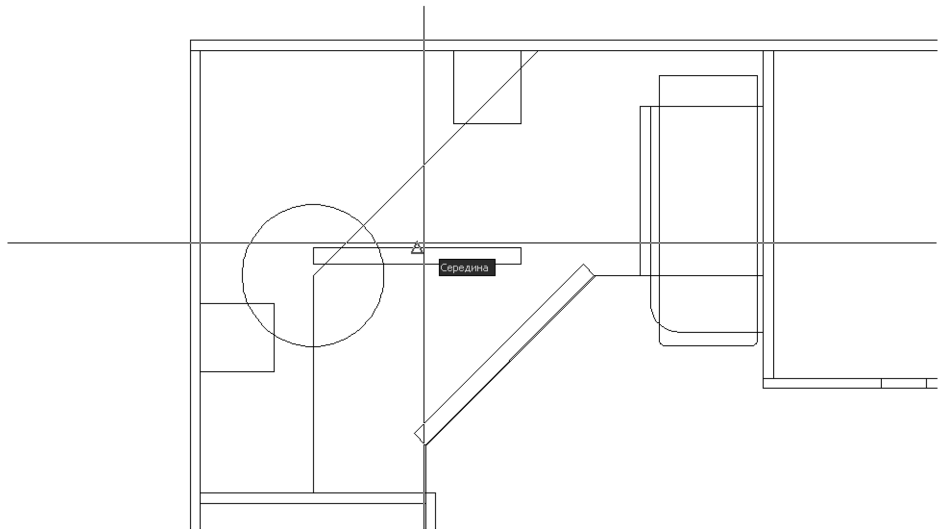


Рис. 5.18 ▾ Выбор первой точки с использованием режима привязки **Середина** (Midpoint)

8. В ответ на приглашение задать координаты второй точки введите **@140,25** (см. рис. 5.15). Второй прямоугольник будет начерчен, а выполнение команды **Прямоугольник** (RECTANG) снова автоматически завершится.
9. Повторите пп. 6-8, но в этот раз выберите в режиме привязки **Середина** (Midpoint) середину *нижней* линии первого прямоугольника, а в ответ на предложение задать координаты второй точки введите **@350,2.5**. Созданный прямоугольник не показан на рис. 5.15 из-за своей малой толщины, но он нам понадобиться в последствии, поскольку он представляет на чертеже экран дисплея.

5.2.2. Использование инструмента «Переместить» (Move) и режима привязки «Середина» (Midpoint)

Понятно, что два последних полученных прямоугольника нужно выровнять посредине первого прямоугольника, а затем все три объекта переместить по горизонтали так, чтобы они выровнялись по центру окружности. Для этого нам понадобиться новый инструмент **Переместить** (Move).

1. Охватите рамкой масштабирования все три прямоугольника так, как показано на рис. 5.19.
2. После увеличения изображения щелкните на кнопке **Переместить** (Move) панели инструментов **Изменить** (Modify) или выберите из меню команду **Изменить ⇒ Перенести** (Modify ⇒ Move) либо введите в командном окне команду **Перенести** (MOVE) или просто **п** (M).

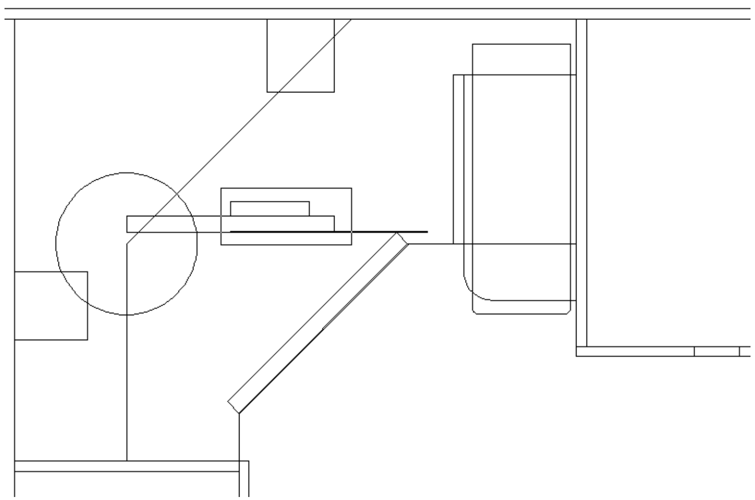


Рис. 5.19 ▾ Использование инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) для изменения масштаба просмотра

3. В командном окне появится приглашение выбрать объекты, подлежащие перемещению. Щелкните на прямоугольнике, созданном последним, а затем нажмите **Enter** для завершения выбора.
4. AutoCAD предложит в командном окне выбрать базовую точку. Включите режим привязки **Середина** (Midpoint) и выберите точку, которая находится посредине нижней линии контура выделенного прямоугольника (рис. 5.20).

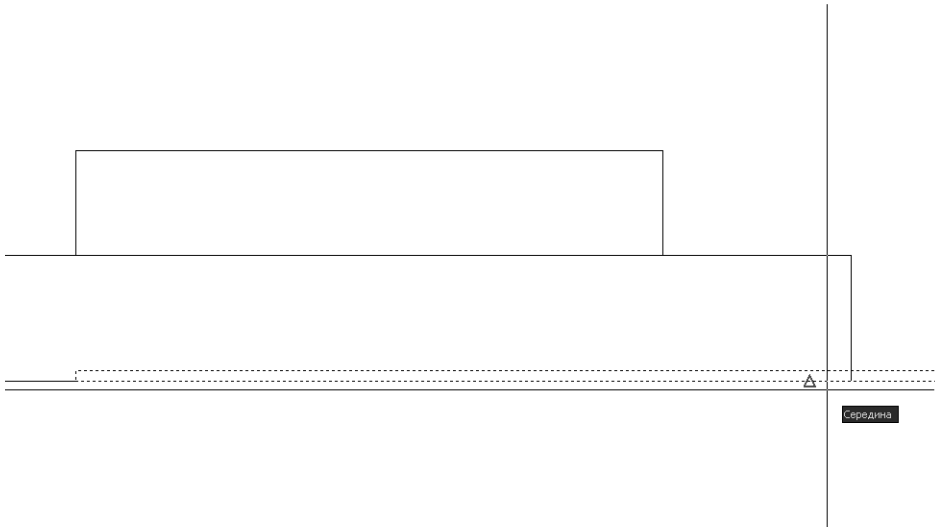


Рис. 5.20 ▾ Задание базовой точки с использованием режима **Середина** (Midpoint)

5. Для задания расстояния смещения снова воспользуйтесь режимом **Середина** (Midpoint) и выберите середину нижней линии большого прямоугольника. (Можно также использовать режим привязки **Конточка** (Endpoint) и выбрать левую оконечную точку нижней линии выделенного прямоугольника.)
6. Нажмите **Enter** для повторного запуска команды **Перенести** (Move) и повторите пп. 3–5, но уже для верхнего прямоугольника.
7. Восстановите предыдущий масштаб просмотра с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

5.2.3. Использование рамки выделения

Теперь все три прямоугольника выровнены по серединам и вам осталось лишь выровнять их по горизонтали относительно центра окружности. Для этого мы также будем использовать инструмент **Переместить** (Move), однако сначала выделим объекты, подлежащие перемещению.

Примечание. *Некоторые инструменты AutoCAD игнорируют наличие выделенных объектов в момент их запуска, предлагая снова выделить объекты, над которыми нужно выполнить соответствующие операции. Другие же инструменты, наоборот, требуют, чтобы перед запуском пользователь сначала выделил объекты и при отсутствии такого выделения не запускаются. Инструмент* ***Переместить*** *(Move) относится к разряду «всеядных» инструментов AutoCAD: при его использовании вы можете выделять объекты как заранее, так и непосредственно после запуска инструмента.*

В предыдущей главе вы познакомились, как выделять объекты с помощью пересекающей рамки. Как вы помните, эта рамка появляется, когда после щелчка в произвольной свободной точке чертежа перемещать мышь влево от точки первого щелчка. Рамка обозначается в AutoCAD штриховой линией, а охваченное ею пространство окрашивается светло-зеленым цветом.

Теперь давайте познакомимся с еще одним видом рамки, которая называется просто *рамкой выделения* (selecting window). Щелкните правее и выше всех трех прямоугольников, а затем переместите мышь вправо и вниз от точки первого щелчка. Вы увидите на экране картину, подобную показанной на рис. 5.21.

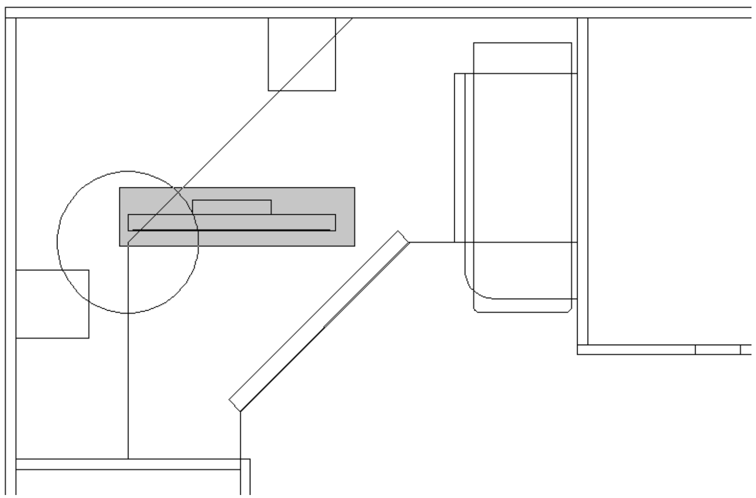


Рис. 5.21 ▾ Выбор объектов с помощью рамки выделения

Охватив все подлежащие объекты рамкой выделения, щелкните еще раз. Рамка исчезнет, на экране снова появится указатель-перекрестие, а вокруг всех выделенных объектов появятся маленькие квадратики, называемые маркерами выделения (вы уже видели их не раз, когда щелкали на вспомогательных объектах перед их удалением). Теперь можно запустить инструмент **Переместить** (Move).

1. Щелкните на кнопке **Переместить** (Move) панели инструментов **Изменить** (Modify) или выберите из меню команду **Изменить ⇒ Перенести** (Modify ⇒ Move) либо введите в командном окне команду **`Перенести`** (MOVE) или просто **`п`** (M).
2. Поскольку объекты были выделены заранее, команда **`Перенести`** (MOVE) сообщит вам в командном окне, сколько объектов было распознано, и сразу же предложит задать базовую точку. Включите режим привязки **Середина** (Midpoint) и выберите в качестве базовой точку, которая находится на середине *верхней* линии самого большого прямоугольника (если попытаться выбрать середину нижней линии, легко ошибиться и выбрать середину верхней линии тонкого прямоугольника, в результате чего все три объекта будут перемещены не только по горизонтали, но и по вертикали).
3. AutoCAD в командном окне предложит задать расстояние перемещения. Включите режим привязки **Конточка** (Endpoint) и выберите левую точку верхней линии самого большого прямоугольника, как показано на рис. 5.22. Объекты будут перемещены на нужное место, а команда **`Перенести`** (MOVE) завершит работу.

Совет. *Щелкните в произвольном месте чертежа, незанятом объектами, и попеременно перемещайте мышь влево и вправо от точки щелчка. Вы увидите, что при перемещении мыши вправо AutoCAD отображает рамку выделения, а при перемещении ее влево – пересекающую рамку. Основное отличие между этими двумя режимам выделения заключается в том, что, при использовании рамки выделения после второго щелчка будут выделены все объекты, которые были полностью охвачены рамкой выделения. В случае же применения пересекающей рамки будут выделены все объекты, которые попали под пересекающую рамку хотя бы в одной точке.*

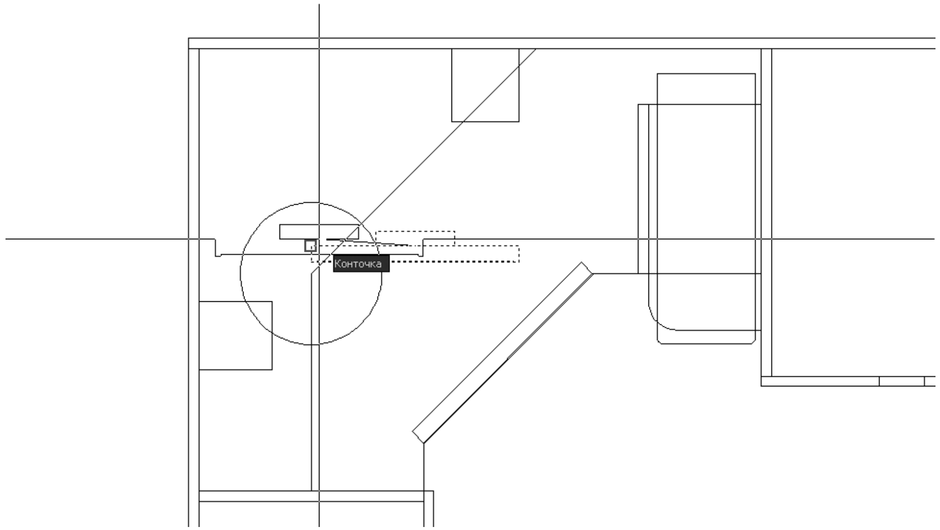


Рис. 5.22 ▾ Выбор точки для перемещения трех объектов с использованием режима привязки **Конточка** (Endpoint)

В только что рассмотренном выше примере вы могли использовать как рамку выделения, так и пересекающую рамку. Однако на практике нередко возникают ситуации, когда удобнее использовать какой-то один из этих двух режимов выделения.

5.2.4. Использование инструмента «Переместить» (Move) и режима привязки «Квадрант» (Quadrant)

Нам осталось лишь переместить чертеж дисплея в точку, соответствующую рис. 5.15, развернуть его на нужный угол и преобразовать окружность в две дуги. Труднее всего решить первую задачу, но мы пойдем по пути наименьшего сопротивления, не прибегая к сложным расчетам.

1. Руководствуясь рис. 5.15, сместите левую вертикальную линию контура левой боковой стенки рабочей зоны вправо на 400 мм, а нижнюю горизонтальную линию контура задней стенки рабочей зоны – вниз на 256 мм.
2. Используя пересекающую рамку, например, как показано на рис. 5.23, выделите все четыре объекта (будьте внимательны, чтобы не задеть пересекающей рамкой других объектов и при этом не пропустить ни одного из четырех нужных вам объекта). Применение рамки выделения в данной ситуации менее удобно, поскольку из-за большого диметра окружности в нее попадет верхний сегмент прямоугольника, представляющего на чертеже полочку левой стойки для компакт-дисков.

Совет. *Для исключения объекта, случайного попавшего в набор выделенных объектов, достаточно нажать **Shift** и щелкнуть на нем мышь. Для включения в набор*

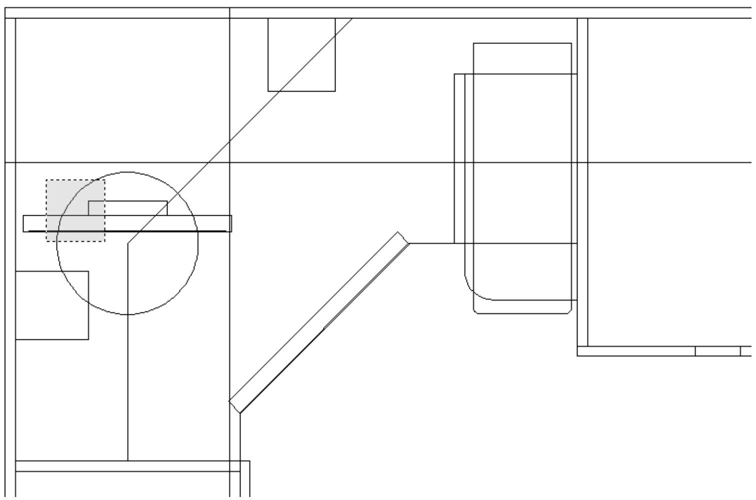


Рис. 5.23 ▾ Выбор объектов, подлежащих перемещению, с помощью пересекающей рамки

выделенных объектов того объекта, который случайно не был выделен, достаточно щелкнуть на нем мышью.

3. Запустите инструмент **Переместить** (Move) любым из способов (например, введите **п** (М) в командном окне).
4. Щелкните на кнопке **Квадрант** (Snap to Quadrant) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap) или, если вы предпочитаете использовать контекстное меню, открываемое с нажатием **Shift**, выберите из этого меню команду **Квадрант** (Quadrant). Режим привязки **Квадрант** (Quadrant) позволяет использовать в качестве опорных четыре точки, расположенных в верхней, нижней, левой и правой точках окружности. В данном случае нас интересует точка, обозначающая верхний квадрант.
5. Переместите указатель-перекрестие к верхней точке окружности и, когда AutoCAD распознает верхний квадрант (рис. 5.24), щелкните для захвата координат этой точки в качестве координат базовой точки.

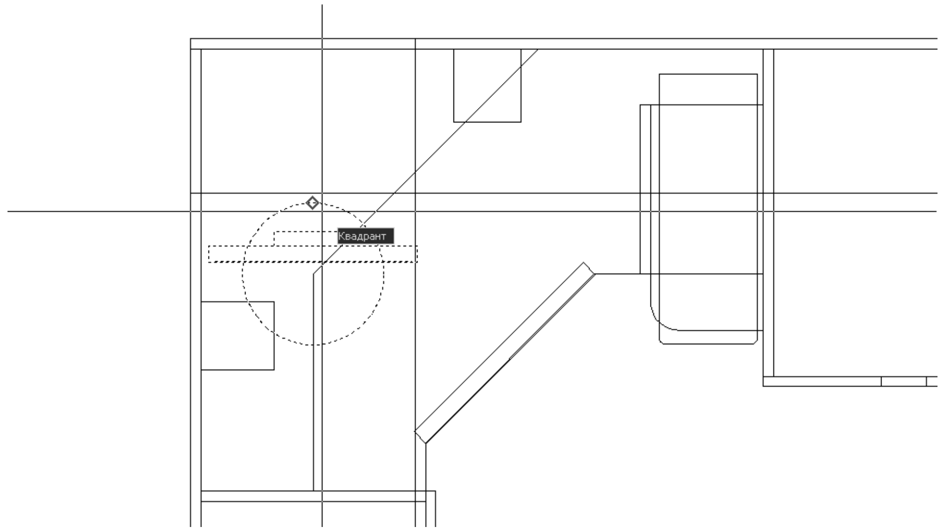


Рис. 5.24 ▾ Выбор верхней точки окружности с помощью режима привязки **Квадрант** (Quadrant)

6. Включите режим привязки **Пересечение** (Intersection) (с помощью кнопки **Пересечение** (Snap to Intersection) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap) или контекстного меню) и переместите указатель-перекрестие к точке пересечения двух вспомогательных линий, созданных в п. 1.
7. Когда AutoCAD распознает эту точку пересечения (рис. 5.25), щелкните для задания расстояния перемещения. Чертеж дисплея займет свое место, а выполнение команды **Перенести** (Move) автоматически завершится.

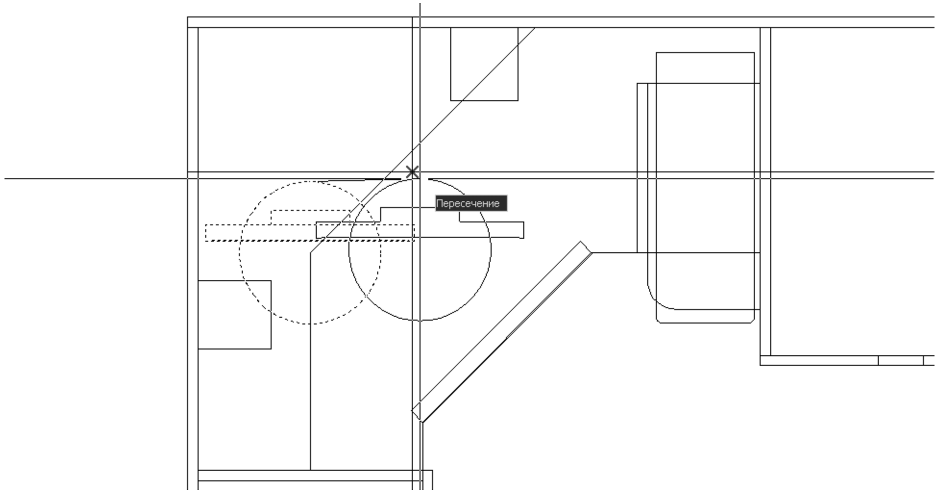


Рис. 5.25 ▾ Выбор точки пересечения с помощью режима привязки **Пересечение** (Intersection)

8. Для удаления вспомогательных линий последовательно щелкните на них, а затем нажмите клавишу **Delete**. (В данном случае этот метод выделения объектов будет самым быстрым и удобным.)

5.2.5. Разворот выделенных объектов и преобразование окружности в две дуги

Для завершения работы над чертежом дисплея выполните следующие операции.

1. Выделите все четыре объекта, образующих чертеж дисплея, с помощью рамки выделения или пересекающей рамки.
2. Запустите инструмент **Повернуть** (Rotate) самым удобным для вас способом (например, введите **пов** (RO) в командном окне).
3. Поскольку все подлежащие повороту объекты были заранее выделены, команда **Повернуть** (ROTATE) сразу же предложит вам выбрать базовую точку. Включите режим привязки **Центр** (Center) и, добившись появления соответствующего маркера объектной привязки в центре окружности, щелкните для захвата координат этой точки.

   Совет. *Если указатель-перекрестие слишком быстро переместить в центр окружности, AutoCAD может не успеть ее распознать. В таком случае верните указатель-перекрестие к линии самой окружности и задержите его на ней на 1–2 с и режим привязки* ***Центр*** *(Center) тут же включится. То же самое относится и к выбору квадрантов в режиме привязки* ***Квадрант*** *(Quadrant).*

4. В ответ на приглашение AutoCAD введите в командном окне **45**. Объекты будут развернуты на заданный угол, а выполнение команды **Повернуть** (ROTATE) автоматически завершится.

5. Для окончательного формирования чертежа дисплея запустите инструмент **Обрезать** (Trim) и в ответ на предложение выбрать секущие ребра щелкните на контуре самого большого прямоугольника, а затем нажмите **Enter** для завершения выбора.
6. Щелкните на контуре окружности в тех местах, которые приходятся на внутреннюю область большого прямоугольника, как показано на рис. 5.26.

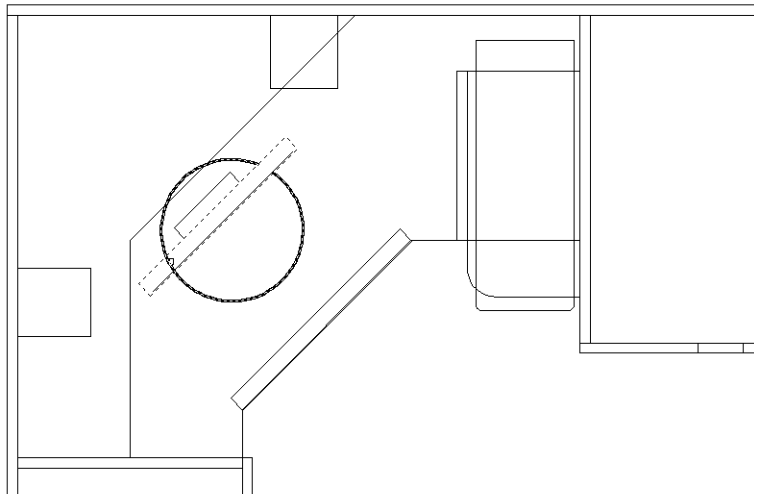


Рис. 5.26 ▾ Первый фрагмент удален, выбор второго фрагмента

7. Удалив оба фрагмента окружности, находившихся внутри прямоугольника, нажмите **Enter** для завершения команды **Обрезать** (TRIM).
8. Восстановите исходный масштаб с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

На этом задачу черчения дисплея можно считать выполненной. Если вы прислушались к совету автора и сразу же переименовали файл, открытый в начале этой главы, в файл Work051.dwg, тогда, воспользовавшись командой **Файл** ⇒ **Сохранить** (File ⇒ Save) или нажатием **Ctrl+S**, сохраните текущее состояние чертежа. В противном случае сохраните чертеж (если вы его не переименовали в самом начале, файл должен называться Work042.dwg) в файле Work051.dwg, воспользовавшись командой **Файл** ⇒ **Сохранить как** (File ⇒ Save As) или нажатием **Ctrl+Shift+S**.

Примечание. *Возможно, вас удивляет тот факт, что мы миримся с «прозрачными» стенками тумб, но почему-то избавляемся от «прозрачности» корпуса дисплея. Наберитесь терпения – буквально в следующей главе мы наведем порядок и в этом вопросе.*

5.3. Модификация свойств объектов

На следующем этапе разработки чертежа нижней части рабочей зоны мы займемся созданием чертежей декоративных цилиндрических опор, находящихся на большой и малой тумбе, а также основной опоры (см. рис. 4.1, 4.2, 5.1 и 5.2). На рис. 5.27 приведены размеры опор, а также расстояния между их центрами и характерными точками чертежа (ряд элементов, как и на рис. 5.15, не показаны, чтобы не загромождать чертеж).

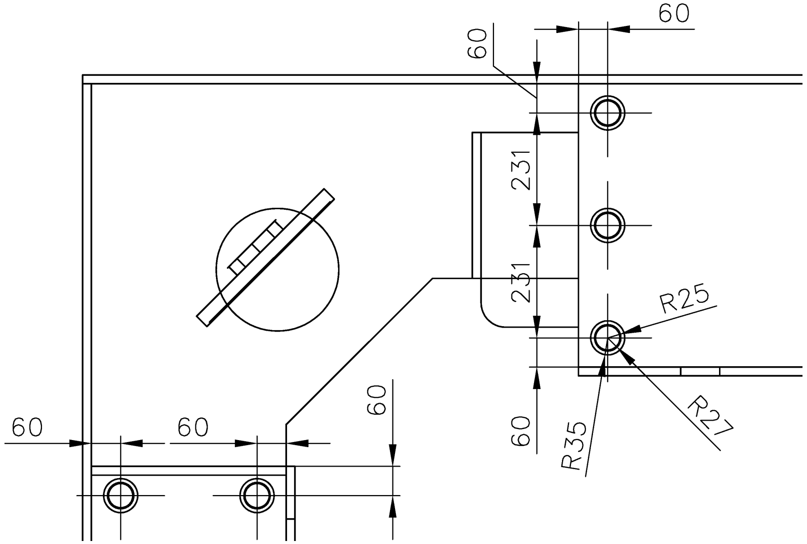


Рис. 5.27 ▾ Размеры опор большой и малой тумб и размещение опор на чертеже

5.3.1. Использование инструмента «Круг» (Circle) с режимами привязки «Точка отслеживания» (Temporary track point), «Пересечение» (Intersection) и «Круг» (Circle)

Как видно на рис. 5.27, чертеж каждой опоры представляет собой три концентрические окружности радиусом 25, 27 и 35 мм, соответственно. Их создание не должно вызвать у вас затруднений, однако с позиционированием соответствующих объектов на чертеже все не так просто. Первое, что приходит в голову, – это применение инструмента **Подобие** (Offset) для получения вспомогательных линий на нужных расстояниях в соответствии с рис. 5.27 с последующим созданием с помощью режимов привязки **Пересечение** (Intersection) и **Центр** (Center) в точках пересечения этих линий окружностей с соответствующими радиусами. Что ж, давайте так и поступим, чтобы получить чертежи опор малой тумбы.

1. С помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) охватите рамкой масштабирования фрагмент чертежа, показанный на рис. 5.28.

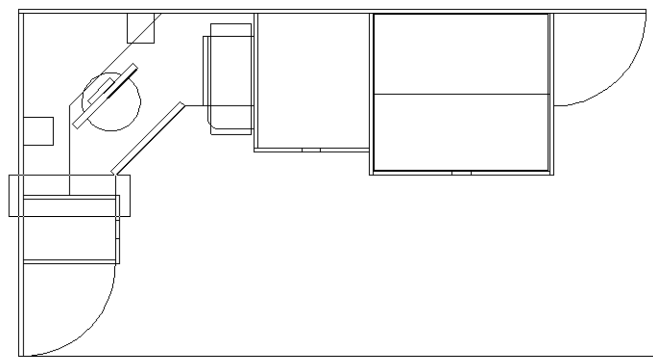


Рис. 5.28 ▾ Увеличение изображения фрагмента чертежа в области малой тумбы

2. После изменения масштаба для выделенного фрагмента, воспользуйтесь инструментом **Подобие** (Offset) для смещения внутрь контура тумбы на 60 мм вертикальной линии, которая обозначает прямолинейный участок нижней угловой полки шириной 400 мм (рис. 5.29). Казалось бы, нам нужно создать еще две вспомогательные линии (одну вертикальную и одну

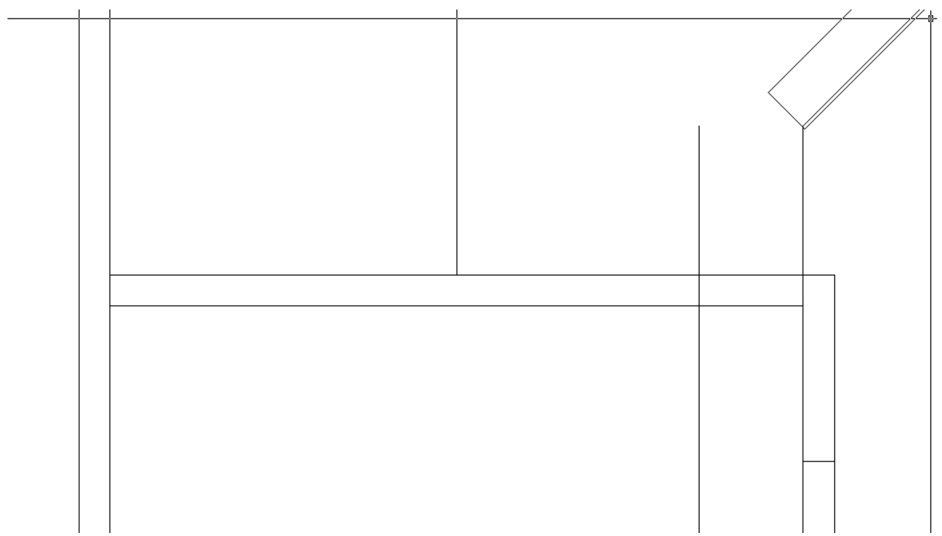


Рис. 5.29 ▾ Для создания чертежей обоих опор достаточно всего одной вспомогательной линии

горизонтальную, в соответствии с рис. 5.27). Однако, если хорошо подумать, можно придти к выводу, что одной линии в данном случае вполне достаточно, в чем вы сейчас убедитесь.

3. Запустите инструмент **Круг** (Circle), выбрав из меню команду **Черчение** ⇒ **Круг** ⇒ **Центр, радиус** (Draw ⇒ Circle ⇒ Center, Radius).

   Примечание. *Поскольку при запуске с помощью панели инструментов или из командного окна инструмент **Круг** (Circle) по умолчанию использует именно режим создания окружности по центральной точке и радиусу (**Центр, радиус** (Center, Radius)), можете также щелкнуть на кнопке **Круг** (Circle) панели инструментов **Черчение** (Draw) либо ввести в командном окне* **`Круг`** *(CIRCLE) или просто* **`к`** *(C).*

4. В ответ на приглашение AutoCAD задать координаты центральной точки включите режим привязки **Точка отслеживания** (Temporary track point), а затем – режим привязки **Пересечение** (Intersection).
5. Переместите указатель мыши в точку пересечения вспомогательной линии с верхней линией контура правой боковой стенки малой тумбы (рис. 5.30) и, как только AutoCAD распознает эту точку, щелкните для ее захвата в качестве базовой.

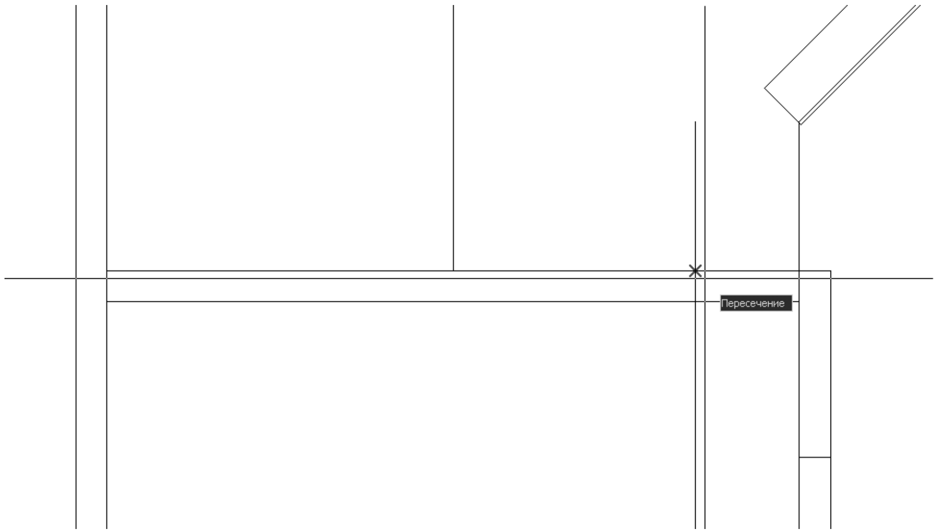


Рис. 5.30 ▾ Точка пересечения будет использоваться в качестве базовой для временного отслеживания объектной привязки

6. AutoCAD перейдет в режим отслеживания объектной привязки, обозначив выбранную вами точку пересечения крестиком. Переместите указатель-перекрестие вниз, чтобы задать направление смещения от базовой точки, и, добившись появления на экране вертикальной пунктирной линии отслеживания и всплывающей подсказки **`Точка отслеживания`**, введите в командном окне `60`.

7. AutoCAD создаст в точке, которая находится ниже базовой точки пересечения на 60 мм, динамически изменяемую окружность и предложит задать ее радиус. Введите в командном окне **`35`** (см. рис. 5.27).
8. Выполнение команды **`Круг`** (CIRCLE) завершится. Щелкните на вспомогательной линии для ее выделения, а затем нажмите **Delete**, чтобы удалить ее, поскольку она нам больше не понадобится.
9. Снова запустите инструмент **Круг** (Circle) и, используя режим привязки **Центр** (Center), создайте в центре имеющейся окружности еще одну окружность с радиусом 27 мм.
10. Нажмите **Enter** для повторного запуска команды **`Круг`** (CIRCLE) и, снова используя режим привязки **Центр** (Center), создайте в центре первых двух окружностей третью окружность с радиусом 25 мм.

Итак, чертеж первой опоры получен. Казалось бы, нужно повторить операции предыдущего этапа, создав еще одну вспомогательную линию. Однако если внимательно посмотреть на чертеж, представленный на рис. 5.27, станет ясно, что опоры расположены симметрично относительно прямоугольника, представляющего контур правой боковой стенки малой тумбы. Давайте воспользуемся этим обстоятельством.

5.3.2. Создание копии объекта с помощью инструмента «Зеркальное отражение» (Mirror) и режима привязки «Середина» (Midpoint)

Да, конечно же – в данном случае проще всего получить нужный результат, применив зеркальное отображение имеющегося объекта относительно вертикальной оси симметрии другого объекта.

1. С помощью рамки выделения или пересекающей рамки выделите все три окружности, а затем запустите инструмент **Зеркальное отражение** (Mirror) (например, щелкнув на кнопке **Зеркальное отражение** (Mirror) панели инструментов **Изменить** (Modify)).
2. Поскольку объекты были выделены заранее, команда **`Зеркало`** (MIRROR) предложит выбрать первую точку оси зеркального отображения. Включите режим привязки **Середина** (Midpoint) и выберите среднюю точку *верхней* линии прямоугольника, который обозначает правую боковую стенку малой тумбы, как показано на рис. 5.31.
3. AutoCAD предложит выбрать вторую точку, создав динамическое изображение зеркальной копии. Снова воспользуйтесь режимом привязки **Середина** (Midpoint) и выберите среднюю точку *нижней* линии того же прямоугольника.
4. В ответ на предложение AutoCAD сохранить исходные объекты нажмите **Enter**.
5. На чертеже появится зеркальное отображение трех исходных окружностей, а команда **`Зеркало`** (MIRROR) автоматически завершит работу.

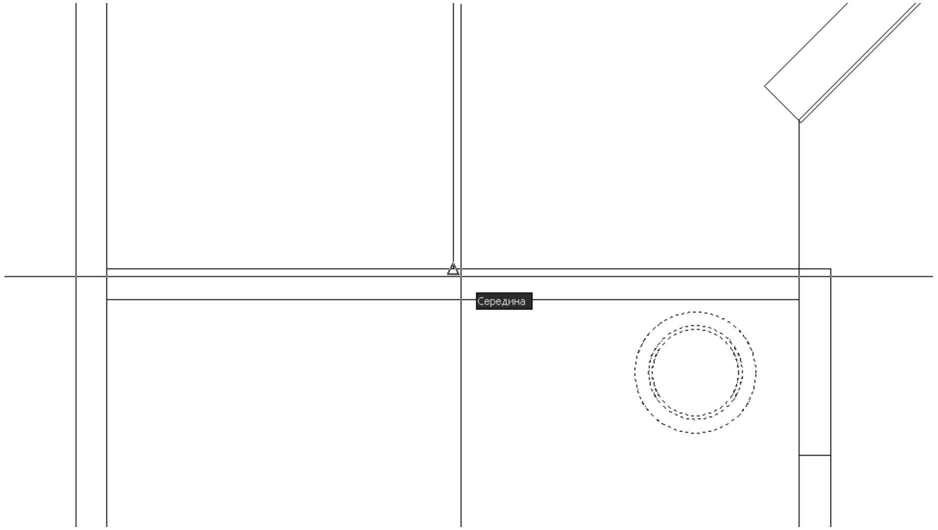


Рис. 5.31. Первая точка оси зеркального отображения выбранных объектов

5.3.3. Создание копий объекта с помощью инструмента «Копировать» (Copy) и режимов «Точка отслеживания» (Temporary track point), «Середина» (Midpoint) и «Центр» (Center)

Как видите, мы вполне успешно справились с поставленной задачей, применяя только одну вспомогательную линию. Теперь нужно создать чертежи трех опор большой тумбы, причем в данном случае мы обойдемся вообще без вспомогательных линий.

1. Восстановите предыдущий масштаб просмотра, а затем охватите рамкой масштабирования область, показанную на рис. 5.32.
2. Используя рамку выделения или пересекающую рамку, выделите все три окружности, образующие чертеж любой из опор малой тумбы.
3. Запустите инструмент **Копировать** (Copy) (например, щелкнув на кнопке **Копировать** (Copy) панели инструментов **Изменить** (Modify) или просто введя в командном окне **кп** (CP) – в отличие от других команд, команда **Копировать** (COPY) имеет не один, а несколько псевдонимов).
4. В ответ на предложение команды **Копировать** (COPY) выбрать базовую точку, включите режим привязки **Центр** (Center) и выберите центральную точку выделенных окружностей.
5. Команда **Копировать** (COPY) предложит задать смещение. Включите режим привязки **Точка отслеживания** (Temporary track point), а затем – режим **Середина** (Midpoint).

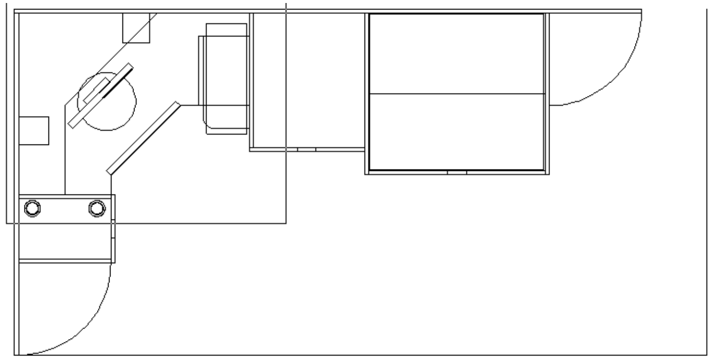


Рис. 5.32 ▾ Увеличение изображения фрагмента чертежа в области малой и большой тумб

6. Переместите указатель-перекрестие и связанное с ним динамическое изображение копируемых объектов к середине левой боковой стенки большой тумбы. Когда AutoCAD распознает точку, которая находится на левой вертикальной линии соответствующего прямоугольника (рис. 5.33), щелкните для захвата ее координат в качестве базовых для отслеживания объектной привязки.

Внимание. *Будьте внимательны, поскольку немного ниже нужной вам точки находится другая средняя точка, принадлежащая левой границе контура тумбы. Чтобы убедиться в том, что AutoCAD распознал нужную вам точку, переместите указатель-перекрестие к середине правой вертикальной линии контура боко-*

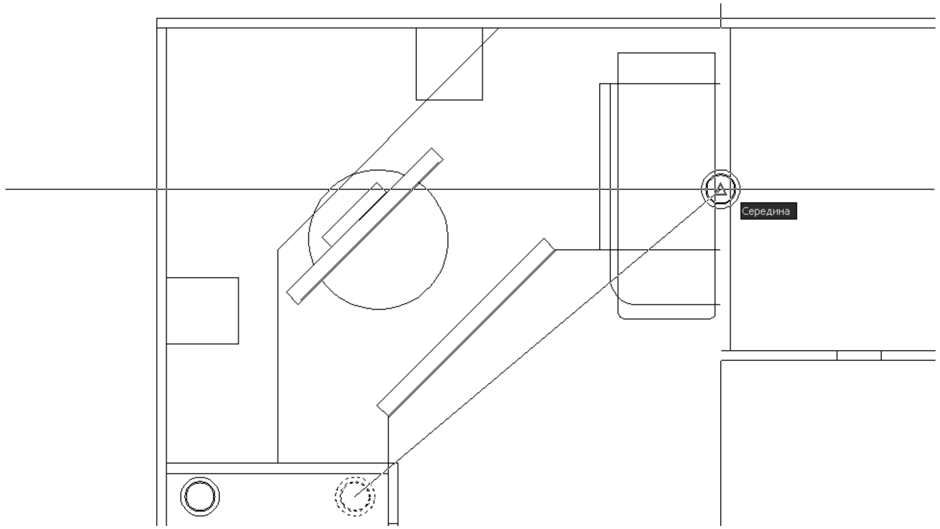


Рис. 5.33 ▾ Середина левой границы контура боковой стенки тумбы будет использоваться в качестве базовой для временного отслеживания объектной привязки

вой стенки тумбы, а затем верните его в исходное положение. Точка, которую вы должны выбрать, и середина правой вертикальной линии контура боковой стенки должны, естественно, находиться на одном уровне по вертикали.

7. После включения режима временного отслеживания объектной привязки переместите указатель-перекрестие вправо, как показано на рис. 5.34, и введите в командном окне значение смещения от базовой точки, равное 60 мм (см. рис. 5.27).

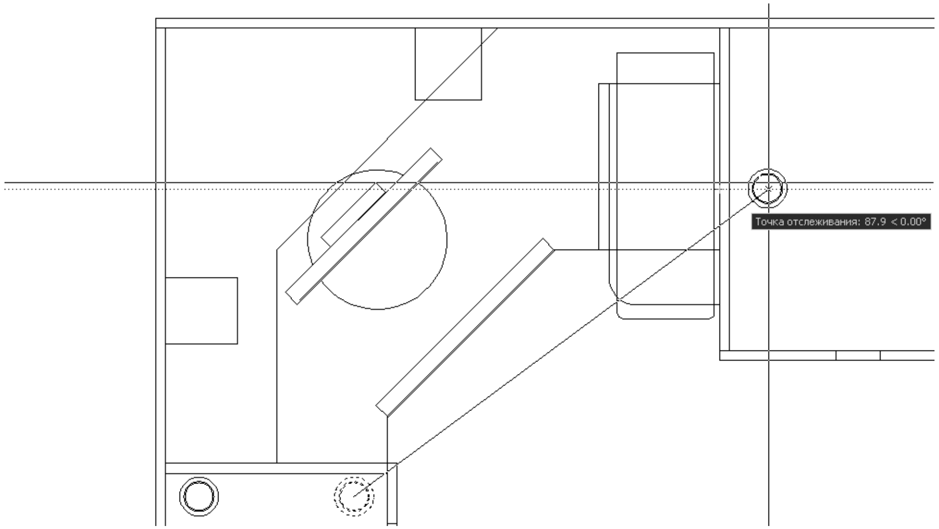


Рис. 5.34 ▾ Задание направления смещения от базовой точки в режиме временного отслеживания объектной привязки

8. AutoCAD создаст первую копию опоры и предложит задать смещение для создания второй копии. Снова включите режим **Точка отслеживания** (Temporary track point), а затем режим **Центр** (Center) и выберите в качестве базовой центральную точку только что созданной копии опоры.
9. Используя включившийся режим отслеживания объектной привязки, переместите указатель-перекрестие вниз от базовой точки для задания направления копирования, как показано на рис. 5.35, а затем введите в командном окне значение **231**, чтобы вставить копию на 231 мм ниже базовой точки (см. рис. 5.27).
10. Повторите операции, описанные в пп. 8 и 9, но в этот раз после включения режима отслеживания объектной привязки перемещайте указатель-перекрестие вверх от центральной точки первой копии объекта.
11. Нажмите **Enter** для завершения команды **Копировать** (COPY).
12. Восстановите предыдущий масштаб просмотра.

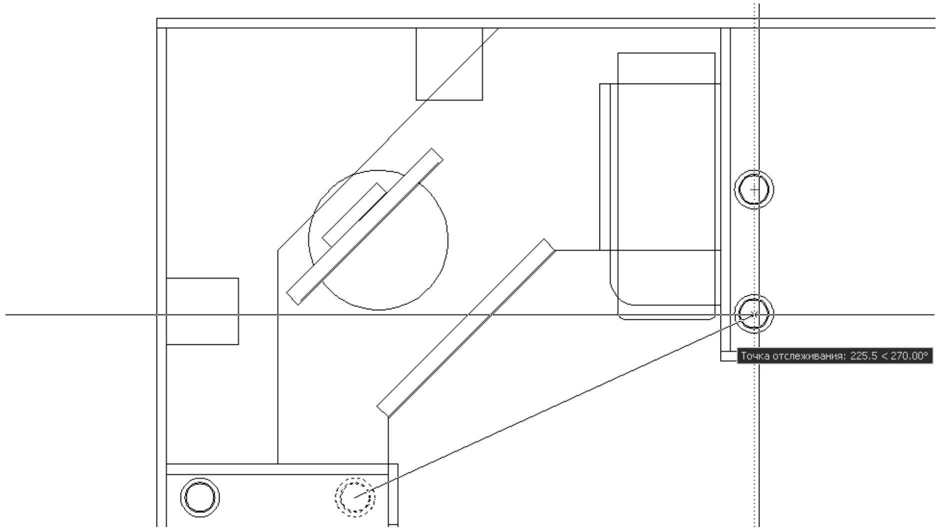


Рис. 5.35 ▾ Задание направления смещения от базовой точки для создания второй копии объекта

5.3.4. Одновременное использование режимов «Точка отслеживания» (Temporary track point) и «Смещение» (Snap From)

Нам осталось создать чертеж основной опоры (см. рис. 5.1), который на нашем чертеже должен находиться в правом верхнем углу рабочей зоны. Как видно из рис. 5.36, эта опора имеет диаметр трубы 60 мм и, соответственно, диаметр монтажного кольца 64 мм. Наружный же диаметр монтажного кольца равен наружному диаметру монтажного кольца декоративных опор большой и малой тумб, созданных нами на предыдущем этапе. Воспользуемся этим обстоятельством и просто скопируем три окружности в правый верхний угол чертежа рабочей зоны, а затем модифицируем свойства двух внутренних окружностей.

1. Выделите с помощью рамки выделения или пересекающей рамки (последний метод в данном случае более удобен), чертеж любой из опор, а затем запустите инструмент **Копировать** (Copy).
2. Включите режим привязки **Центр** (Center) и выберите в качестве базовой точки центр копируемых окружностей.
3. Щелкните на кнопке **Окно зумирования** (Zoom Window) панели инструмен-

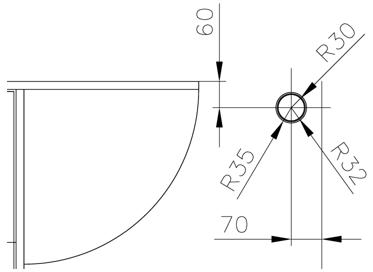


Рис. 5.36 ▾ Размеры боковой опоры и расположение ее на чертеже

тов **Standard** и охватите рамкой масштабирования область, показанную на рис. 5.37. (Выполнение команды **Копировать** (COPY) будет приостановлено, но не прервано, о чем можно судить по отображению копируемых объектов штриховыми линиями.)

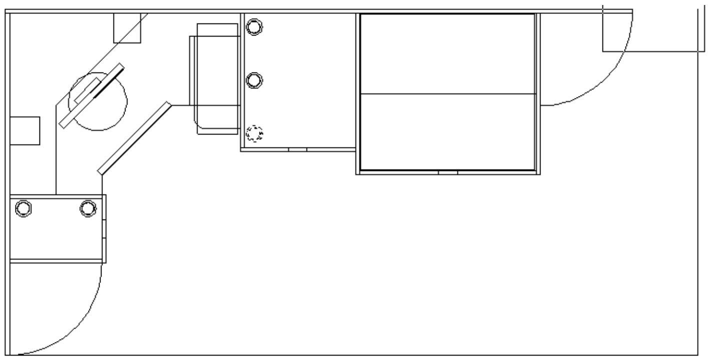


Рис. 5.37 ▾ Выбор фрагмента чертежа для его увеличения с помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) во время работы команды **Копировать** (COPY)

4. После изменения масштаба и отображения в области черчения выделенного фрагмента работа команды **Копировать** (COPY) продолжится. Включите режимы **Точка отслеживания** (Temporary track point) и **Конточка** (Endpoint) и выберите в качестве базовой точки верхнюю оконечную точку вертикальной границы рабочей зоны.
5. Переместите указатель-перекрестие вниз, чтобы включить режим временного отслеживания привязки от выбранной базовой точки, а затем включите режим **Смещение** (Snap From), щелкнув на соответствующей кнопке панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap).
6. В командном окне появится приглашение задать базовую точку. Это приглашение относится к режиму **Смещение** (Snap From). Однако поскольку при этом остается активным режим **Точка отслеживания** (Temporary track point), значение, которое вы введете, сначала будет использовано последним режимом для определения точки, расположенной на соответствующем расстоянии ниже базовой точки режима **Точка отслеживания** (Temporary track point). Добившись временного отслеживания объектной привязки, как показано на рис. 5.38, введите `60`. Тем самым вы с помощью режима **Точка отслеживания** (Temporary track point) укажите, что точка, которая будет использоваться в качестве базовой для режима **Смещение** (Snap From), должна находиться на 60 мм ниже базовой точки, выбранной для режима **Точка отслеживания** (Temporary track point) (см. рис. 5.36).
7. AutoCAD поймет все правильно и после того, как вы введете первое значение, не завершит команду **Копировать** (COPY) (хотя изображение ко-

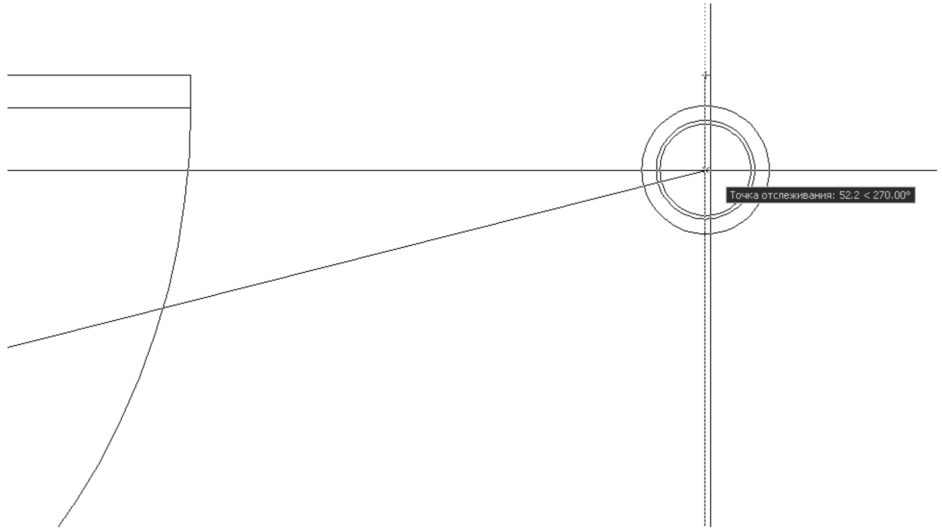


Рис. 5.38 ▾ Верхняя точка вертикального отрезка используется в качестве базовой для режима **Точка отслеживания** (Temporary track point)

пируемых объектов «приклеится» к заданной точке), а предложит ввести в командном окне расстояние смещения. Это означает, что теперь работает режим **Смещение** (Snap From), а точка, в которой пока что находится изображение копируемых объектов, является базовой для этого режима. Щелкните на кнопке-индикаторе **ОРТО** (ORTHO) для включения соответствующего режима (изображение копируемых объектов тут же «прыгнет» на указатель-перекрестие), переместите указатель-перекрестие левее базовой точки режима **Смещение** (Snap From) (рис. 5.39) и введите в командном окне `70`.
8. Нажмите **Enter** для завершения команды **Копировать** (COPY), а затем щелкните на кнопке-индикаторе **ОРТО** (ORTHO) для отключения этого режима.

Если вы не поняли, каким образом нам удалось в одной операции задать смещение и по вертикали, и по горизонтали, можете щелкнуть на кнопке **Отменить** (Undo) панели инструментов **Standard**. Только что созданная копия чертежа опоры исчезнет, а масштаб автоматически вернется к тому, который был до использования инструмента **Копировать** (Copy). Снова проделайте операции только что выполненного этапа сначала, обращая внимание на все детали.

В том случае, если вы передумали, можете вернуться к состоянию, которое предшествовало отмене предыдущей операции. Для этого следует щелкнуть на кнопке **Повторить** (Redo) панели инструментов **Standard**, которая становится активной в том случае, когда имеется хотя бы одна отмененная команда.

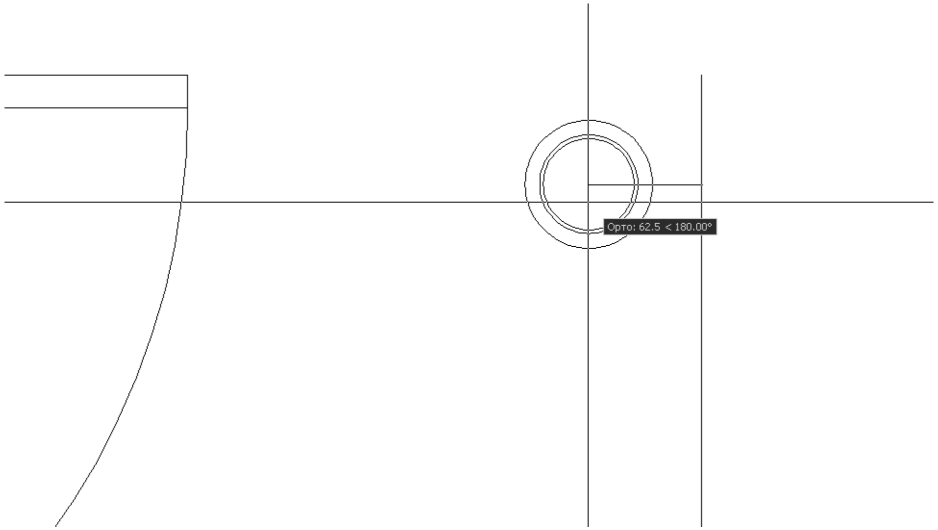


Рис. 5.39 ▾ Точка, находящаяся на 60 мм ниже верхней точки вертикального отрезка используется в качестве базовой для режима **Смещение** (Snap From)

__Внимание.__ В отличие от многих других инструментов AutoCAD, в том числе и инструмента __Повторить__ (Redo), инструменту __Отменить__ (Undo) соответствует не команда **Отменить** *(UNDO), а команда* **О** *(U). Более того – последняя не является псевдонимом команды* **Отменить** *(UNDO), а полноценной командой, означающей отмену одной операции. Инструменту __Повторить__ (Redo) соответствует команда* **Повторить** *(REDO). Иными словами, инструментам __Повторить__ (Redo) и __Отменить__ (Undo) соответствуют команды командного окна* **О** *(U) и* **Повторить** *(Redo), а команда* **Отменить** *(UNDO) предназначена для управления режимами отмены и позволяет отменить не только одну последнюю операцию (этот режим используется по умолчанию), а вообще все операции текущего сеанса работы. Поэтому команду* **Отменить** *(UNDO) нужно использовать с осторожностью, а лучше вообще не использовать, поскольку для обычных операций вполне достаточно кнопок панели инструментов __Standard__.*

5.3.5. Изменение свойств объектов с помощью палитры «Свойства» (Properties)

Нам осталось модифицировать две внутренние окружности, чтобы привести их диаметры в соответствии с рис. 5.36.

1. Щелкните на внутренней окружности для ее выделения. В центре и в точках квадрантов появятся квадратики, называемые *маркерами выделения* (grip).
2. Щелкните на кнопке **Свойства** (Properties) панели инструментов **Standard** (эта кнопка находится справа от кнопки **Окно Зумировать предыдущий** (Zoom Previous)). В левой части окна AutoCAD появится палитра **Свойства** (Properties), которую можно перетащить за вертикальный заголовок в любое место экрана, как показано на рис. 5.40.
3. Как видно из рис. 5.40, в верхней части палитры **Свойства** (Properties) имеется раскрывающийся список, в котором отображается тип выделенного объекта (в данном случае – **Круг** (Circle)). Найдите в разделе **Геометрия** (Geometry) палитры **Свойства** (Properties) элемент **Радиус** (Radius) и щелкните на его значении, а затем введите **30** (см. рис. 5.36) вместо текущего значения **25**.

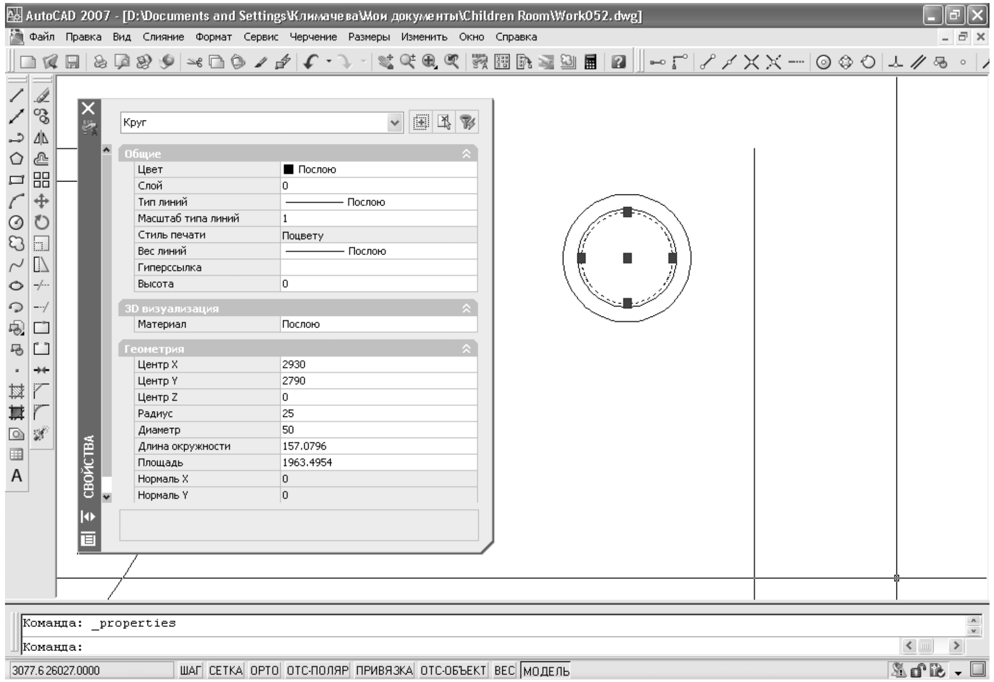


Рис. 5.40 ▾ Палитра **Свойства** (Properties) позволяет просмотреть и изменить свойства выделенного объекта

4. Как только вы нажмете **Enter**, радиус выделенной окружности на чертеже тут же изменится, в результате чего она станет не самой маленькой, а средней.
5. Нажмите **Esc** для отмены выделения (в раскрывающемся списке палитры **Свойства** (Properties) появится сообщение **Нет набора** (No selection)), а затем щелкните на окружности, которая теперь является самой маленькой.
6. Щелкните на значении элемента **Радиус** (Radius) палитры **Свойства** (Properties) и введите **32** вместо текущего значения **27**. Диаметр выделенной окружности увеличится, в результате чего она снова станет средней, а не внутренней.

7. Щелкните на кнопке закрытия палитры **Свойства** (Properties), чтобы убрать ее с экрана.
8. Восстановите предыдущий масштаб с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

Примечание. *Палитра **Свойства** (Properties) – это удобное средство, которое, как вы только что убедились, позволяет значительно облегчить работу с объектами чертежа. В последующих главах мы будем постоянно использовать эту палитру, поэтому к более подробному ее обсуждению мы еще вернемся.*

5.4. Завершающие этапы

Нам осталось создать чертежи планшетного сканера и настольной лампы. Сами по себе эти объекты не очень сложны, но, создавая их, вы познакомитесь с несколькими новыми инструментами, а также новыми режимами использования уже знакомых вам инструментов AutoCAD, позволяющих повысить производительность при работе в AutoCAD.

5.4.1. Использование инструментов «Зумирование в реальном времени» (Zoom Realtime) и «Панорамирование в реальном времени» (Pan Realtime)

Как видно из рис. 5.41, чертеж сканера довольно прост. Основная сложность заключается в том, что многие линии, которые представляют на чертеже ребра, образуемые скошенными боковыми гранями сканера, проходят очень близко одна от другой. Учитывая достаточно большие габариты сканера в сравнении с этими расстояниями, вам придется, создавая его чертеж, интенсивно использовать инструменты **Окно зумирования** (Zoom Window) и **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous). Если хотите, можете так и поступить, но в данном разделе мы рассмотрим альтернативный подход, заключающийся в использовании инструментов **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) и **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime), отметив достоинства и недостатки его использования.

1. Щелкните на кнопке **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) панели инструментов **Standard** или выберите из меню команду **Вид ⇒ Панорамирование ⇒ В реальном времени** (View ⇒ Pan ⇒ Realtime) либо введите в командном окне **пан** (PAN). Указатель-перекрестие исчезнет, а вместо него появится указатель мыши в виде небольшой руки, с помощью которой можно перемещать чертеж в области черчения. Переместите этот указатель в левый нижний угол рабочей зоны, расположив его примерно над малой тумбой.
2. Нажмите *левую* кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите указатель вправо и вверх. Чертеж будет перемещаться в области черчения вместе с перемещением указателя (рис. 5.42). Когда малая тумба окажется примерно посредине области черчения, отпустите кнопку мыши.

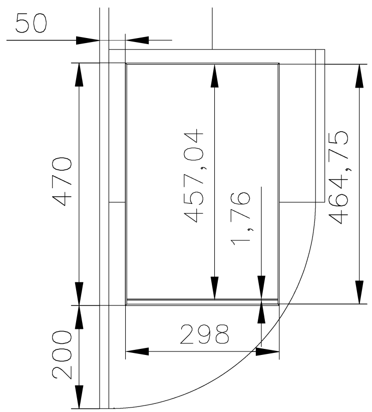


Рис. 5.41 ▾ Основные размеры сканера и расположение его на чертеже рабочей зоны

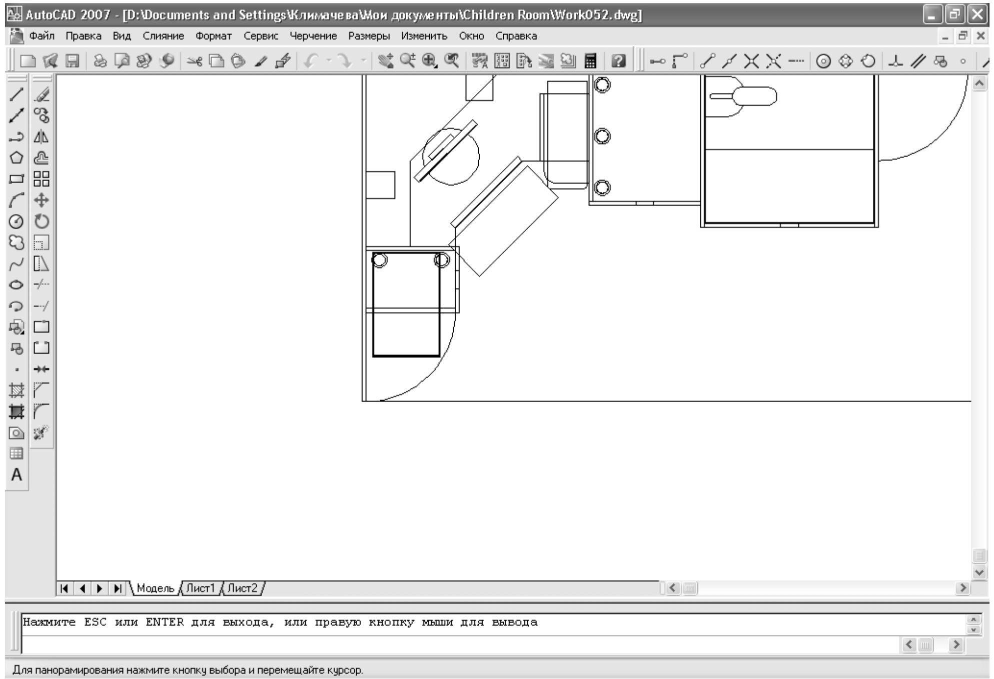


Рис. 5.42 ▾ Перемещение чертежа в области черчения с помощью инструмента **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime)

3. Щелкните на кнопке **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) панели инструментов **Standard** или выберите из меню команду **Вид ⇒ Зумирование ⇒ В реальном времени** (View ⇒ Zoom ⇒ Realtime). Можно также запустить инструмент **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) в командном окне, однако в этом случае сначала нужно завершить работу инструмент **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime), нажав **Esc** или **Enter**. После этого можно набрать в командном окне **показать** (ZOOM) или просто **по** (Z), а затем два раза нажать **Enter**.

4. Указатель примет форму лупы, рядом с которой расположен символ «±». Расположите указатель у нижней границы чертежа, затем нажмите левую кнопку и, не отпуская ее, перемещайте указатель вверх. Изображение будет увеличиваться (рис. 5.43). При этом неизменным останется положение тех элементов чертежа, которые находятся в центре экрана.

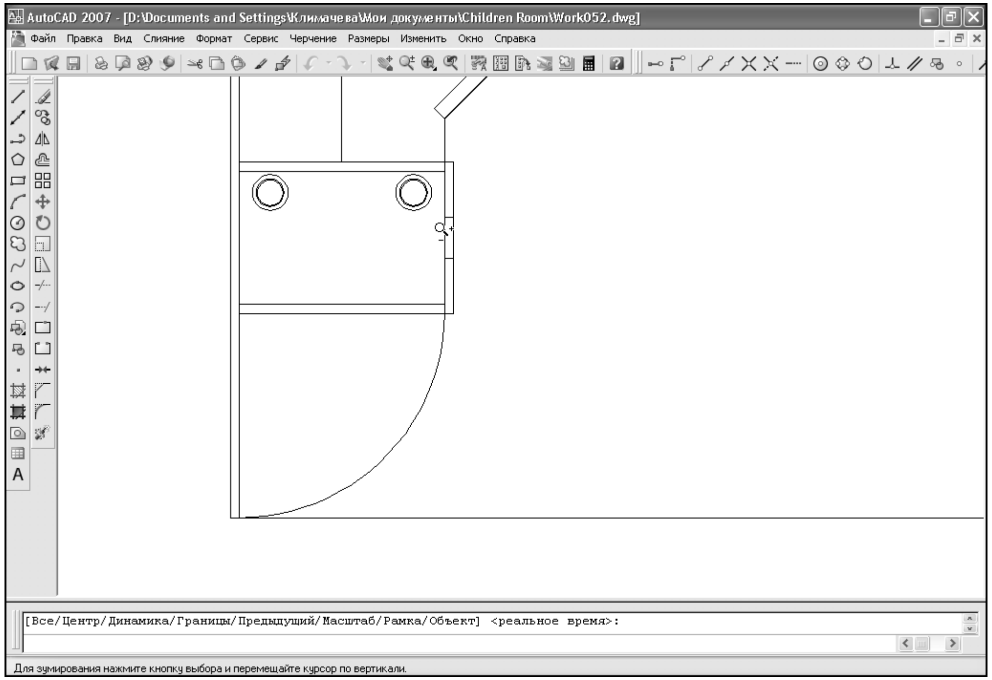


Рис. 5.43 ▾ Изменение масштаба просмотра с помощью инструмента **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime)

5. Если при увеличении нужного нам фрагмента чертежа изображение «уйдет» влево или вправо, щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню команду **Панорамирование** (Pan). Подкорректировав расположение объектов в области черчения, снова щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню команду **Зумирование** (Zoom).
6. Расположите чертеж в области черчения так, чтобы вы видели верхнюю линию контура малой тумбы и нижнюю горизонтальную линию габаритов рабочей зоны, и чтобы при этом указанный фрагмент чертежа занимал по вертикали практически всю область черчения.
7. Добившись нужного расположения объектов на чертеже, нажмите **Esc** или **Enter** для завершения текущей команды (то есть `показать` (ZOOM) или `пан` (PAN)) либо снова воспользуйтесь контекстным меню и выберите из него команду **Выход** (Exit).

Совет. *Использование контекстного меню при работе с инструментами* ***Панорамирование в реальном времени*** *(Pan Realtime) и* ***Зумирование в реальном времени*** *(Zoom Realtime) – это самый удобный метод переключения между ними. Кроме того, если ваш ПК оборудован трехкнопочной мышью, при нажатии средней кнопки автоматически включается инструмент* ***Панорамирование в реальном времени*** *(Pan Realtime). Трехкнопочные мыши, в средней кнопке которых имеется колесико прокрутки, позволяют, вращая колесико, автоматически использовать инструмент* ***Зумирование в реальном времени*** *(Zoom Realtime). Многие профессиональные пользователи предпочитают применять панорамирование и масштабирование именно с помощью средней кнопки мыши, не прибегая к обычным инструментам AutoCAD.*

5.4.2. Использование инструмента «Сопряжение» (Fillet) в режиме «Несколько» (Multiply)

Теперь можно приступать к созданию контуров сканера. Для этого мы воспользуемся уже хорошо изученными инструментами **Подобие** (Offset), **Сопряжение** (Fillet) и **С линиями** (Line), а также режимом объектной привязки **Конточка** (Endpoint). Выполните следующие операции, руководствуясь рис. 5.41.

1. Сместите горизонтальную линию, обозначающую нижнюю границу габаритов рабочей зоны, вверх на 200 мм, а затем полученную линию – вверх на 470 мм.
2. Сместите вертикальную линию, обозначающую левую наружную границу контура левой боковой стенки рабочей зоны, вправо на 50 мм, а затем полученную линию – вправо на 298 мм.
3. Для сопряжения полученных четырех линий (рис. 5.44) и образования контура сканера запустите инструмент **Сопряжение** (Fillet).
4. Убедитесь в том, что радиус сопряжения, указанный в командном окне среди параметров команды `Сопряжение` (FILLET), равен 0 (то есть `Радиус = 0.0` (Radius = 0.0)). Если это не так, введите `Радиус` (RADIUS) или просто `д`, а затем введите значение `0`.
5. Проверив и, в случае необходимости, изменив значение радиуса, введите в командном окне `несколько` (MULTIPLY) для включения режима множественного сопряжения. Команда `Сопряжение` (FILLET) не выдаст никаких сообщений, но логика ее изменится – после сопряжения двух линий она не завершит выполнение, а продолжит предлагать выбирать следующие пары сопрягаемых линий до тех пор, пока вы не нажмете **Enter** или **Esc**.
6. Выполните попарное сопряжение всех четырех линий для образования контура прямоугольника, а затем нажмите **Enter** для завершения команды `Сопряжение` (FILLET).
7. Измените с помощью инструментов **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) и **Зумирование в реальном времени** (Zoom Real-

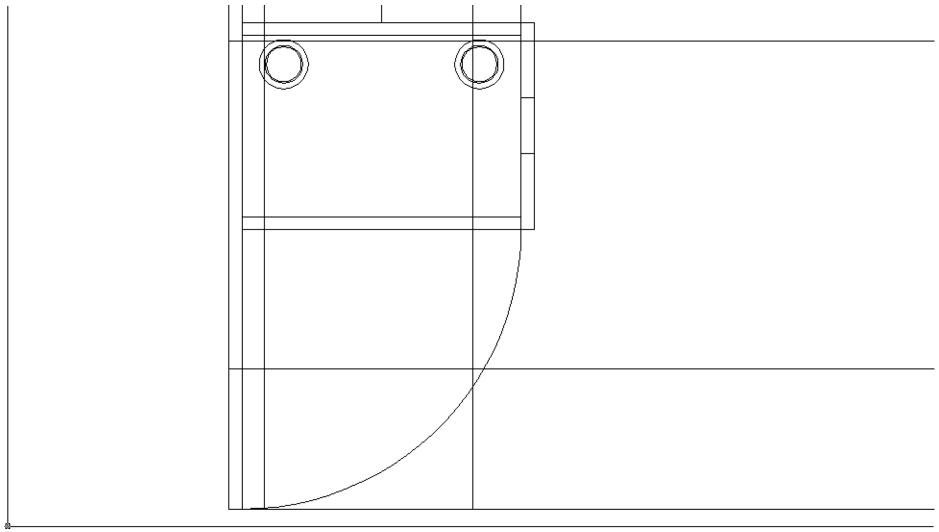


Рис. 5.44 ▾ Линии, обозначающие контур сканера, получены с помощью инструмента **Подобие** (Offset)

time) масштаб так, чтобы контур сканера занимал по вертикали почти всю область черчения, как показано на рис. 5.45.

8. Исходя из рис. 5.41, нужно рассчитать смещение, которое необходимо применить к линиям наружного контура для получения линий внутрен-

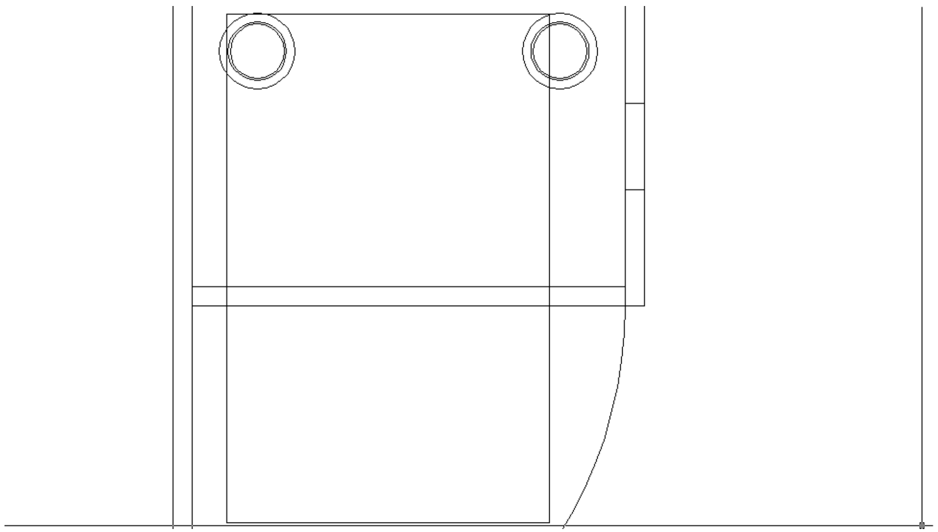


Рис. 5.45 ▾ Линии, обозначающие контур сканера, сопряжены с помощью инструмента **Сопряжение** (Fillet) в режиме **Несколько** (Multiply)

него контура. Оно составляет (470 – 464,75) / 2 = 2,625 мм. Это смещение одинаково и по вертикали и по горизонтали. Запустите инструмент **Подобие** (Offset) и, используя рассчитанное значение смещения, сместите все четыре линии внутрь контура сканера.

9. Снова запустите инструмент **Сопряжение** (Fillet) и, используя режим **Несколько** (Multiply), выполните сопряжение всех четырех линий внутреннего контура сканера.
10. Как видно из рис. 5.41, для образования линии, обозначающей край крышки сканера, нужно сместить верхнюю линию внутреннего контура вниз на 457,04 мм. Воспользуйтесь для решения этой задачи инструментом **Подобие** (Offset), а затем снова запустите его для смещения полученной линии вниз еще на 1,76 мм. Результат представлен на рис. 5.46.

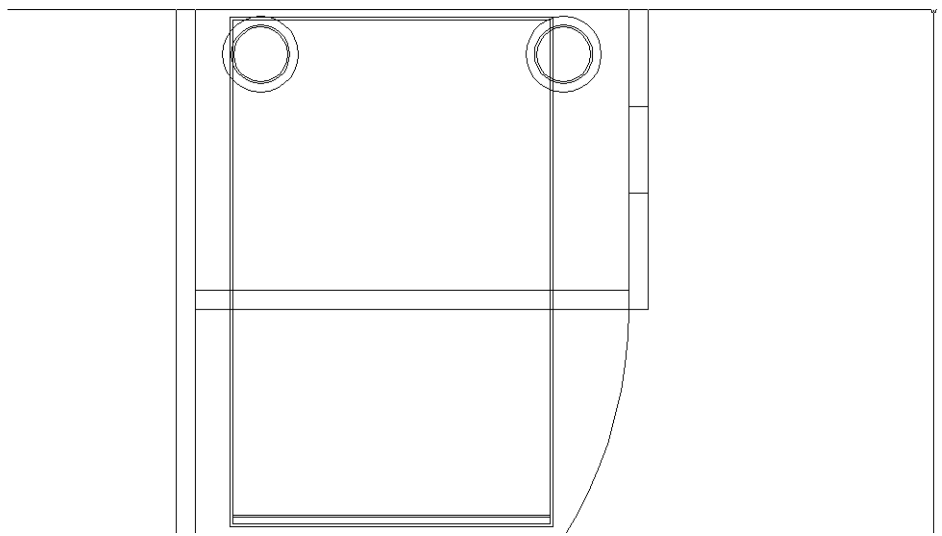


Рис. 5.46 ▾ Прямолинейные участки контуров конструктивных элементов сканера получены

11. Для завершения картины необходимо создать линии, обозначающие ребра на скошенных вертикальных гранях сканера. Воспользуйтесь инструментом **Окно зумирования** (Zoom Window) для увеличения масштаба элементов чертежа сканера, находящихся в его правом нижнем углу.
12. После изменения масштаба запустите инструмент **С линиями** (Line) и, используя режим привязки **Конточка** (Endpoint) для привязки к угловым точкам внешнего и внутреннего контуров сканера, создайте наклонную линию, как показано на рис. 5.47.
13. Завершив выполнение команды `Отрезок` (LINE), вернитесь к предыдущему масштабу просмотра с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

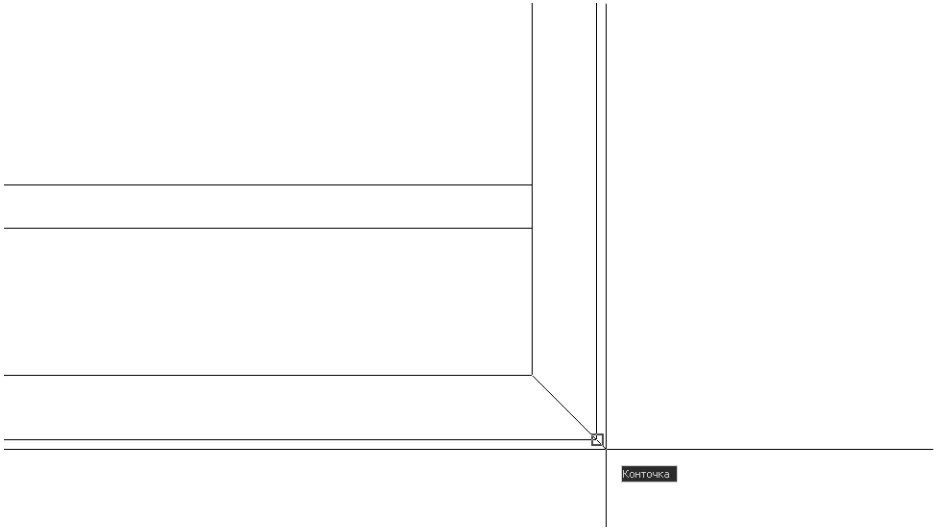


Рис. 5.47 ▾ Создание линии, обозначающей ребро на скошенных боковых гранях сканера

14. Повторите пп. 10–12 для создания аналогичной линии в левом нижнем углу чертежа сканера, но в этот раз для увеличения изображения попробуйте использовать инструменты **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) и **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime). Вы убедитесь, что в данном случае использовать эти инструменты не так удобно, как инструмент **Окно зумирования** (Zoom Window), поскольку расстояние между линиями слишком мало по сравнению с размерами сканера, вследствие чего панорамирование и масштабирование придется применять поочередно несколько раз. Кроме того, для возврата к предыдущему масштабу вам придется столько же раз поочередно использовать инструменты **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) и **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) или же несколько раз воспользоваться инструментом **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous), поскольку AutoCAD сохраняет информацию о предыдущем масштабе чертежа при каждом использовании инструмента **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) или **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime).

Совет. *Инструменты **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) и **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) лучше использовать для прокрутки больших чертежей и поиска нужной области, после которого вы планируете в найденной области чертежа выполнять много операций, а инструмент **Окно зумирования** (Zoom Window) – для кратковременного изменения масштаба с последующим возвратом к предыдущему масштабу.*

15. Повторите пп. 10–12 для создания двух оставшихся линий в правом и левом верхних углах чертежа сканера, используя любой из двух методов изменения масштаба.
16. Вернитесь к исходному масштабу просмотра всего чертежа рабочей зоны, последовательно используя инструмент **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous) необходимое количество раз.

Совет. *Если вы не смогли восстановить исходный масштаб чертежа (например, вы сохранили чертеж после изменения масштаба, в результате чего информация об исходном масштабе была утеряна), воспользуйтесь инструментами **Зумирование в границах** (Zoom Extents) и **Увеличить** (Zoom Out), последовательно введя в командном окне сначала* `по г` *(Z E), а затем –* `по 0.75x` *(Z 0.75x).*

5.4.3. Использование инструмента «Эллипс» (Ellipse) с постоянно действующими режимами привязки

Вы уже, наверняка, обратили внимание, что у режимов привязки в том виде, в котором мы их используем, есть один недостаток: их нужно постоянно включать. Так, при черчении четырех диагональных линий в предыдущем упражнении вам пришлось 8 раз щелкнуть на кнопке **Конточка** (Snap to Endpoint). Поневоле напрашивается вопрос, нельзя ли как-то решить эту проблему? Конечно, можно. Режимы привязки, включаемые с помощью кнопок панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap), а также контекстного меню, открываемого при щелчке в свободном месте области черчения, являются разовыми. Однако, в случае необходимости, пользователь может как включить эти режимы для постоянного использования, так и настроить общие параметры режимов привязки.

Давайте рассмотрим, как использовать постоянно действующие режимы привязки, на примере создания чертежа лампы (рис. 5.48).

Чертеж лампы должен размещаться в левом верхнем углу контура парты. Как видно из рис. 5.48, он состоит из нескольких прямых линий и дуг. Три меньше дуги (одна – радиусом 10 мм и две – радиусом 40 мм), представляют собой половины окружностей, тогда как большая дуга – это половина эллипса. Вы, наверняка, догадываетесь, что при создании этого чертежа нам понадобятся такие режимы привязки, как **Конточка** (Endpoint), **Середина** (Midpoint), **Центр** (Center) и **Квадрант** (Quadrant). Давайте посмотрим, как включить эти режимы привязки для постоянного использования.

1. Выберите из меню команду **Сервис** ⇒ **Настройка** (Tools ⇒ Drafting Settings).

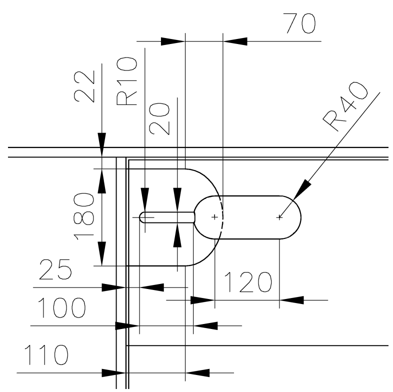


Рис. 5.48 ▾ Основные размеры настольной лампы и расположение ее на чертеже рабочей зоны

(Можно также ввести в командном окне команду **Настройка** (DSETTINGS) или просто **на** (DS) либо щелкнуть на кнопке-индикаторе **ПРИВЯЗКА** (OSNAP) *правой* кнопкой мыши и выбрать из открывшегося небольшого контекстного меню команду **Настройка** (Settings).)

2. В открывшемся окне **Режимы рисования** (Drafting Settings) перейдите на вкладку **Объектная привязка** (Object Snap) и установите флажки **Конточка** (Endpoint), **Середина** (Midpoint), **Центр** (Center) и **Квадрант** (Quadrant), а также флажок **Объектная привязка Вкл (F3)** (Object Snap On (F3)), как показано на рис. 5.49.

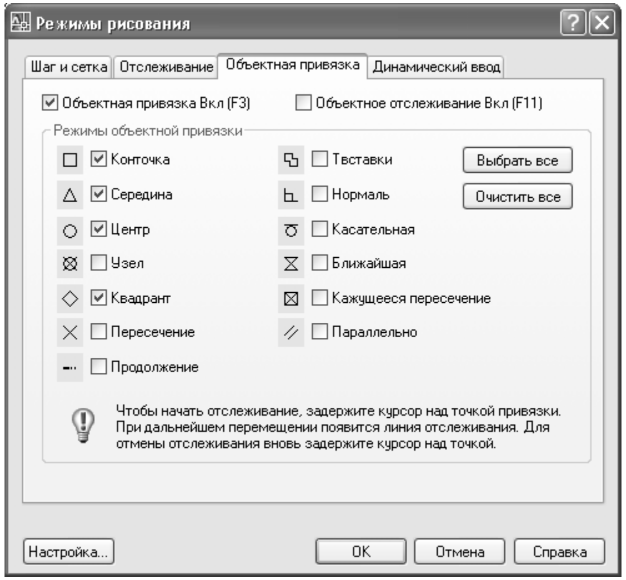


Рис. 5.49 ▾ Вкладка **Объектная привязка** (Object Snap) диалогового окна **Режимы рисования** (Drafting Settings) с включенными режимами постоянно действующей привязки

3. Не щелкая на кнопке **ОК**, щелкните на кнопке **Настройка** (Options), которая находится в левом нижнем углу окна **Режимы рисования** (Drafting Settings). В открывшемся окне **Настройка** (Options) перейдите, если нужно, на вкладку **Построения** (Drafting) (рис. 5.50). Если хотите, можете с помощью бегунка **Размер маркера автопривязки** (AutoSnap Marker Size) изменить размер этого маркера (впрочем, в подавляющем большинстве случаев во внесении подобных изменений нет особой необходимости). Убедитесь в том, что флажки **Маркер** (Marker), **Магнит** (Magnet) и **Всплывающие подсказки автопривязки** (Display AutoSnap tooltip) установлены, а флажок **Прицел автопривязки** (Display AutoSnap aperture box) сброшен, а затем щелкните на кнопке **ОК** для возврата в диалоговое окно **Режимы рисования** (Drafting Settings).

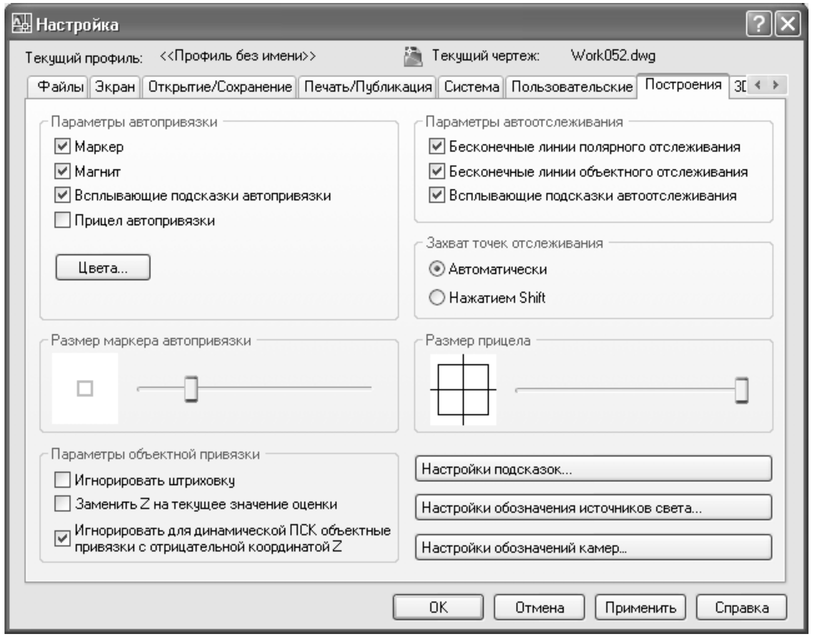


Рис. 5.50 ▾ Вкладка **Построения** (Drafting) диалогового окна **Настройка** (Options)

4. Щелкните на кнопке **ОК** диалогового окна **Режимы рисования** (Drafting Settings) для его закрытия и включения постоянно действующих режимов привязки, соответствующих флажкам, которые были установлены вами на вкладке **Объектная привязка** (Object Snap) этого окна.

Теперь вы избавлены от необходимости каждый раз вручную включать режимы привязки **Конточка** (Endpoint), **Середина** (Midpoint), **Центр** (Center) и **Квадрант** (Quadrant), поскольку они будут действовать постоянно. (Конечно, если вам понадобиться какой-то другой режим привязки, например, **Нормаль** (Perpendicular), придется включить его вручную.)

Совет. *Начинающие пользователи часто пытаются включить сразу все режимы привязки. Делать этого не нужно, поскольку в таком случае AutoCAD будет постоянно распознавать все характерные точки чертежа, что, скорее, усложнит вашу работу, чем облегчит ее. Кроме того, даже небольшой набор постоянно действующих режимов привязки в некоторых случаях может усложнить задачу выбора точки. В таком случае можно нажать* ***F3*** *для отключения сразу всех постоянно действующих режимов привязи, затем воспользоваться наиболее подходящим разовым режимом, после чего снова включить набор постоянно действующих режимов с помощью повторного нажатия* ***F3****. Тот же эффект достигается при щелчке на кнопке-индикаторе* ***ПРИВЯЗКА*** *(OSNAP).*

Что ж, приступим к созданию чертежа лампы, чтобы на практике ощутить преимущества использования постоянно действующих режимов объектной привязки.

1. Охватите рамкой масштабирования фрагмент чертежа, показанный на рис. 5.51. (Если хотите, можете воспользоваться инструментами **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) и **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime).)

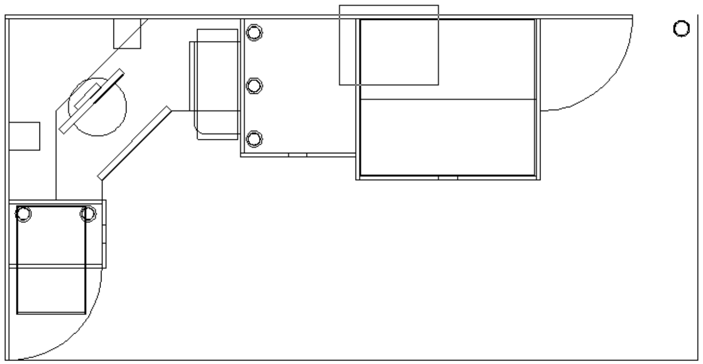


Рис. 5.51 ▾ Изменение масштаба фрагмента чертежа с помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window)

2. После увеличения изображения выбранного фрагмента запустите инструмент **Подобие** (Offset) и сместите вниз внутреннюю горизонтальную линию контура задней стенки рабочей зоны на 22 мм (см. рис. 5.48).
3. Снова запустите инструмент **Подобие** (Offset) и сместите вниз только что созданную линию на 180 мм.
4. Сместите две созданные в п. 2 и 3 линии вверх и вниз внутрь будущего контура основания лампы на 80 мм.
5. Повторите операцию, указанную в п. 4, но на этот раз сместите те же линии в том же направлении на расстояние 50 мм.
6. Теперь сместите левую вертикальную наружную границу контура стенки выдвижного ящика (рис. 5.52) вправо на 35 мм, затем на 110 мм, затем ее же – на 125 мм.
7. Сместите вертикальную линию, созданную последней, вправо на 40 мм, а затем полученную линию – еще вправо на 120 мм.
8. Теперь начнем выполнять сопряжение линий для формирования контура лампы. Запустите инструмент **Сопряжение** (Fillet) и выполните сопряжение линий, созданных в пп. 2 и 3, со второй линией, созданной в п. 6 (она отстоит от левой вертикальной наружной границы контура стенки выдвижного ящика на 110 мм).
9. Запустите инструмент **Обрезать** (Trim) и обрежьте сегменты только что сопряженных горизонтальных линий, используя левую вертикальную

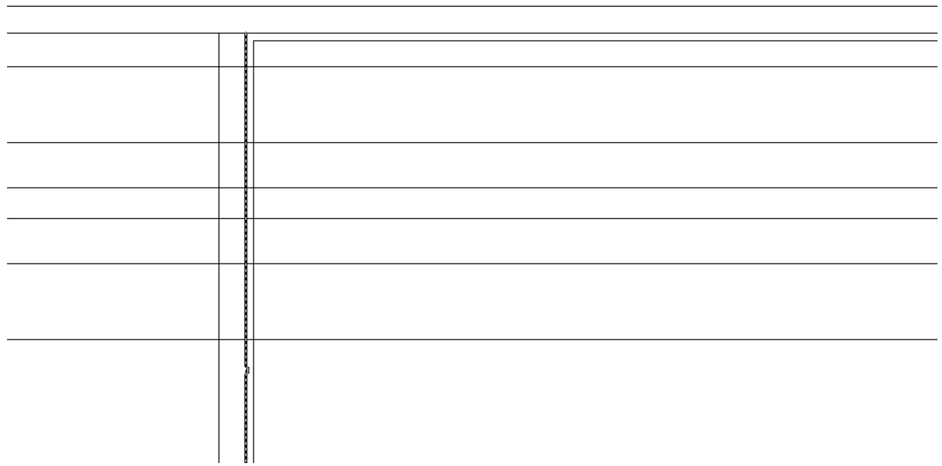


Рис. 5.52 ▾ Линия, подлежащая смещению вправо сначала на 35, затем на 110, а затем – на 125 мм

наружную границу контура стенки выдвижного ящика в качестве секущего ребра. Результат должен быть таким, как показано на рис. 5.53.

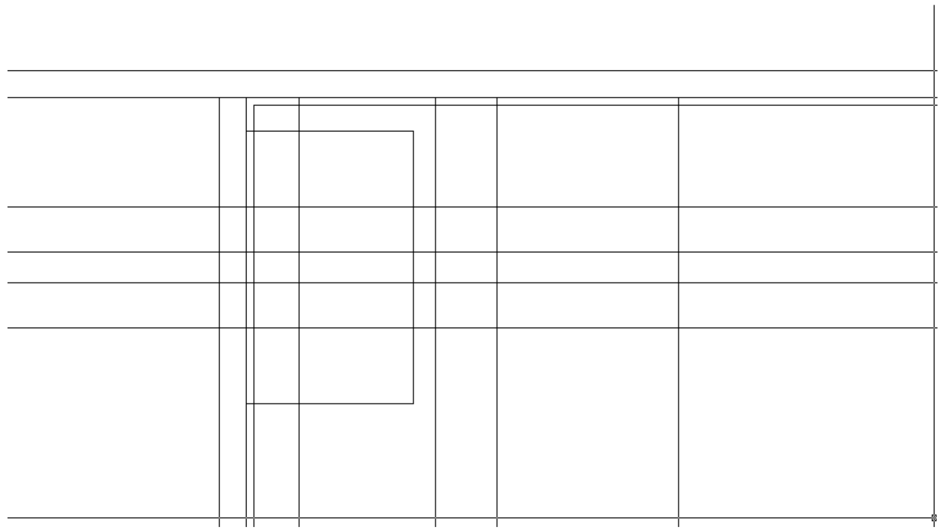


Рис. 5.53 ▾ Контур прямоугольной части основания лампы сформирован

10. Теперь, руководствуясь рис. 5.48, выполните сопряжение контура плафонодержателя. (Не забывайте о возможности применения режима **Несколько** (Multiply) при использовании инструмента **Сопряжение** (Fillet).)

11. Получив изображение, показанное на рис. 5.54, продолжите использовать инструмент **Сопряжение** (Fillet) для сопряжения оставшихся четырех линий, образующих прямоугольную часть плафона.

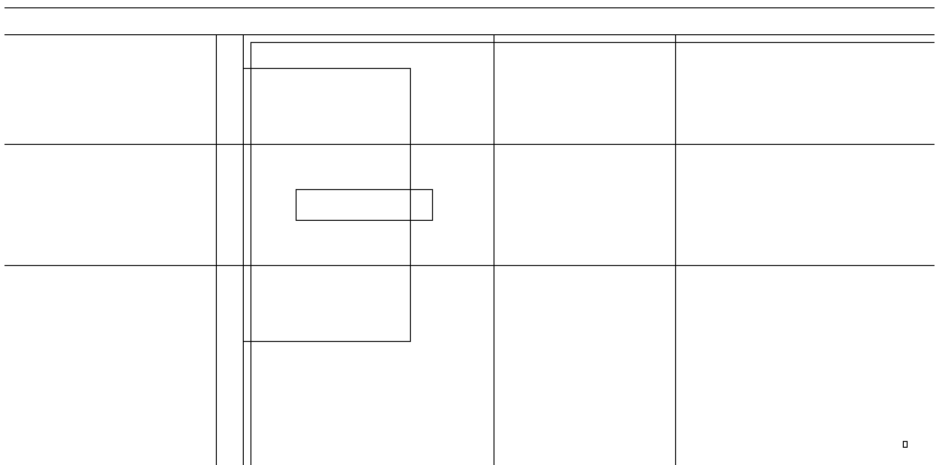


Рис. 5.54 ▾ Контур прямоугольной части плафонодержателя сформирован

12. Все предыдущие операции вы выполняли, не используя объектной привязки (хотя, вероятно, обратили внимание на то, что когда вы перемещаете указатель над чертежом, AutoCAD распознает опорные точки). Теперь настала пора задействовать режимы постоянно действующей привязки для создания остальных элементов чертежа лампы. Запустите инструмент **Круг** (Circle) и подведите указатель-перекрестие к середине левой вертикальной линии прямоугольного контура плафонодержателя.
13. Когда AutoCAD распознает среднюю часть отрезка (рис. 5.55), щелкните для захвата координат этой точки в качестве координат центра будущей окружности.
14. Переместите указатель вверх к левой оконечной точке верхнего горизонтального отрезка контура плафонодержателя. AutoCAD тут же распознает эту точку, используя режим привязки **Конточка** (Endpoint). Вам остается лишь щелкнуть для задания радиуса, и окружность тут же появится на чертеже.
15. Создайте подобным образом две окружности радиусом 40 мм на плафоне лампы, затем обрежьте все три окружности по вертикальным линиям, после чего удалите эти вертикальные линии, чтобы чертеж принял вид, показанный на рис. 5.56.
16. Выберите из меню команду **Черчение ⇒ Эллипс ⇒ Ось, конец** (Draw ⇒ Ellipse ⇒ Axis, End). Альтернативный метод запуска инструмента **Эллипс** (Ellipse) состоит в том, чтобы щелкнуть на кнопке **Эллипс** (Ellipse) панели инструментов **Черчение** (Draw) либо ввести в командном окне **Эллипс** (ELLIPSE) или просто **э** (EL).

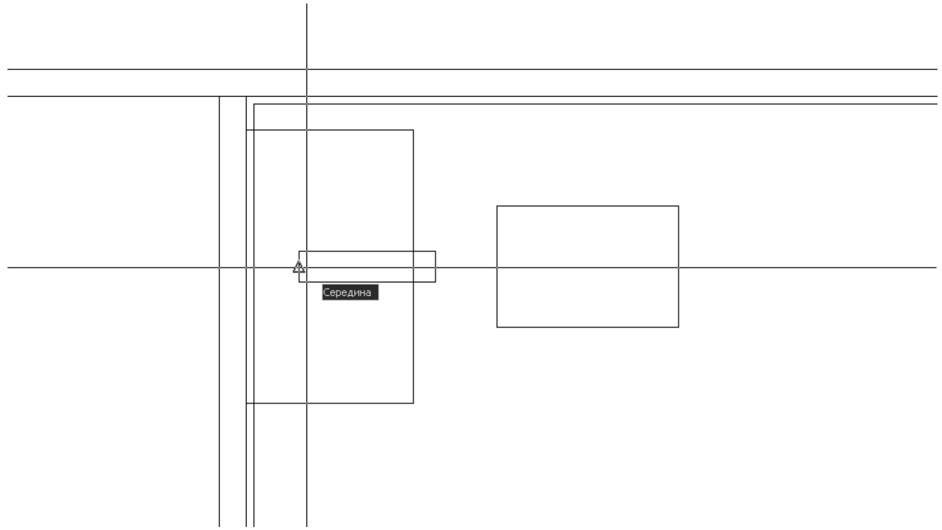


Рис. 5.55 ▾ AutoCAD распознал среднюю точку без вмешательства пользователя, поскольку режим привязки **Середина** (Midpoint) включен постоянно

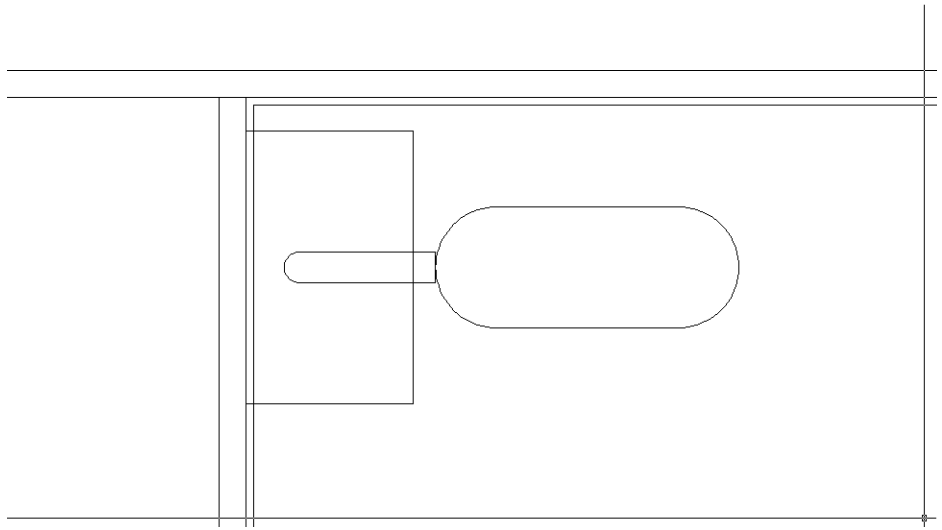


Рис. 5.56 ▾ Чертеж лампы после отсечения лишних половин окружностей и удаления вертикальных отрезков, игравших роль секущих ребер

Примечание. *В отличие от инструментов* ***Дуга*** *(Arc) и* ***Круг*** *(Circle), режиму работы по умолчанию инструмента* ***Эллипс*** *(Ellipse) соответствует не первая, а вторая команда подменю* ***Черчение*** *⇒* ***Эллипс*** *(Draw ⇒ Ellipse).)*

17. Переместите указатель-перекрестие к верхней оконечной точке вертикальной линии, которая обозначает правую границу контура основания лампы, и, как только AutoCAD автоматически распознает ее в режиме **Конточка** (Endpoint), щелкните для захвата координат этой точки в качестве координат первой точки оси эллипса.
18. Повторите действия, выполненные в п. 17, но для нижней точки этого же вертикального отрезка.
19. AutoCAD предложит в командном окне задать значение, которое должно равняться половине длины второй оси эллипса. Эту величину можно было бы задать с помощью динамически отображаемого эллипса (рис. 5.57), однако поскольку у нас нет точки, чтобы привязаться к ней, просто введите в командном окне **70** (см. рис. 5.48).

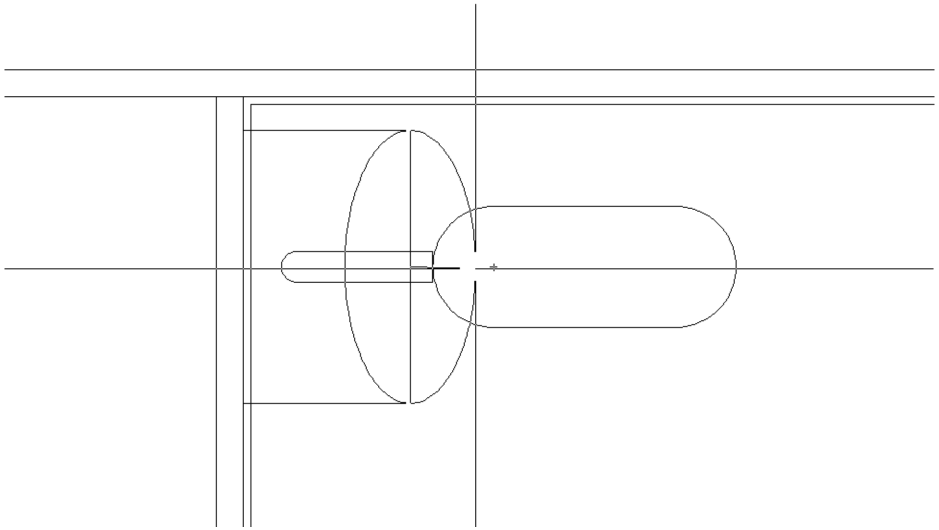


Рис. 5.57 ▾ AutoCAD предлагает задать значение второй полуоси эллипса

20. Для завершения формирования чертежа лампы обрежьте левую половину эллипса по линии его большой оси, а затем удалите эту линию. Кроме того, используя в качестве секущих горизонтальные линии плафона, обрежьте оставшуюся часть эллипса, как показано на рис. 5.58.
21. Восстановите предыдущий масштаб просмотра с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

Примечание. *Внимательно присмотревшись к рис. 5.58, вы заметите, что в месте соединения контуров плафонодержателя и плафона линия не прямая, а слегка*

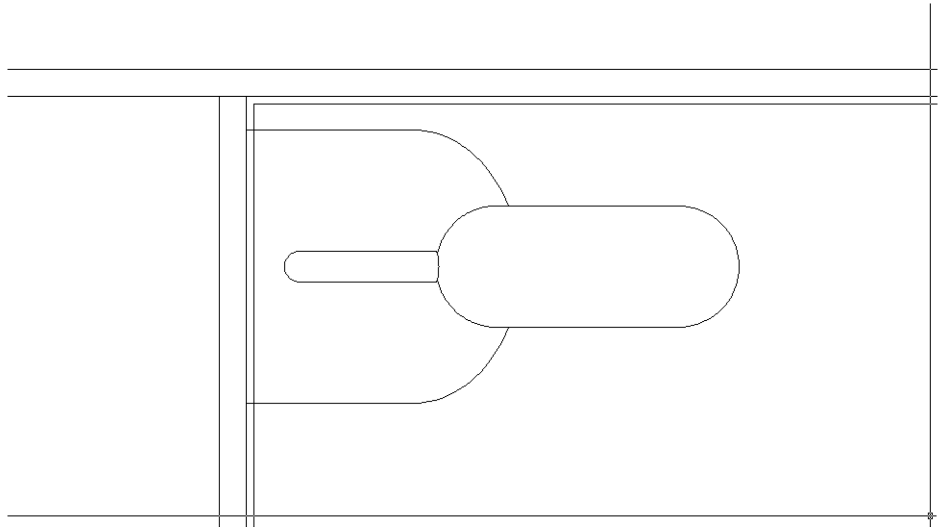


Рис. 5.58 ▾ Чертеж лампы завершен

изогнутая. Так оно и есть – автор в этом месте также создала половину эллипса с малой полуосью 2 мм (большая ось соответствует диаметру трубки плафонодержателя), а затем обрезала левую половину эллипса, удалила вертикальную линию большой оси эллипса и обрезала дугу радиусом 40 мм, используя полученную половину эллипса в качестве секущей.

5.4.4. Использование инструмента «Прямоугольник» (Rectangle) с постоянно действующими режимами привязки

Единственный объект, который нам нужно осталось создать в данной главе, – это прямоугольник, обозначающий выдвижную подставку для клавиатуры (рис. 5.59).

Скорее всего, вы уже обладаете необходимыми навыками для самостоятельного создания этого объекта. Используйте режимы объектной привязки, инструменты **Прямоугольник** (Rectangle) и **Повернуть** (Rotate), а также режим **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) для смещения прямоугольника по диагонали. Можете, конечно, воспользоваться и любым другим методом для дости-

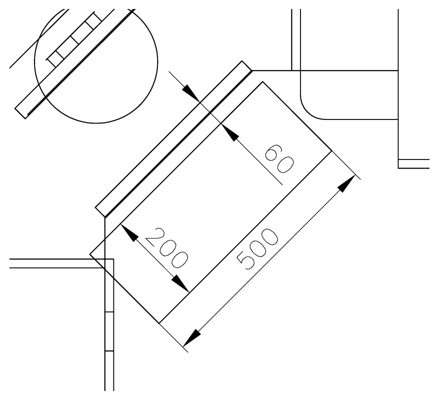


Рис. 5.59 ▾ Основные размеры выдвижной подставки под клавиатуру и расположение ее на чертеже рабочей зоны

жения нужного результата. (Как уже неоднократно подчеркивалось, в AutoCAD нет правильных и неправильных методов черчения.)

Прежде, чем сохранить чертеж в файле, с помощью инструментов **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) и **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous) измените масштаб так, чтобы чертеж занял всю область черчения (рис. 5.60). Если вы прислушались к совету автора и сразу же переименовали файл, открытый в середине этой главы, в файл Work052.dwg, тогда, воспользовавшись командой **Файл ⇒ Сохранить** (File ⇒ Save) или нажатием **Ctrl+S**, сохраните текущее состояние чертежа. В противном случае сохраните чертеж (если вы его не переименовали, файл должен называться Work051.dwg) в файле Work052.dwg, воспользовавшись командой **Файл ⇒ Сохранить как** (File ⇒ Save As) или нажатием **Ctrl+Shift+S**.

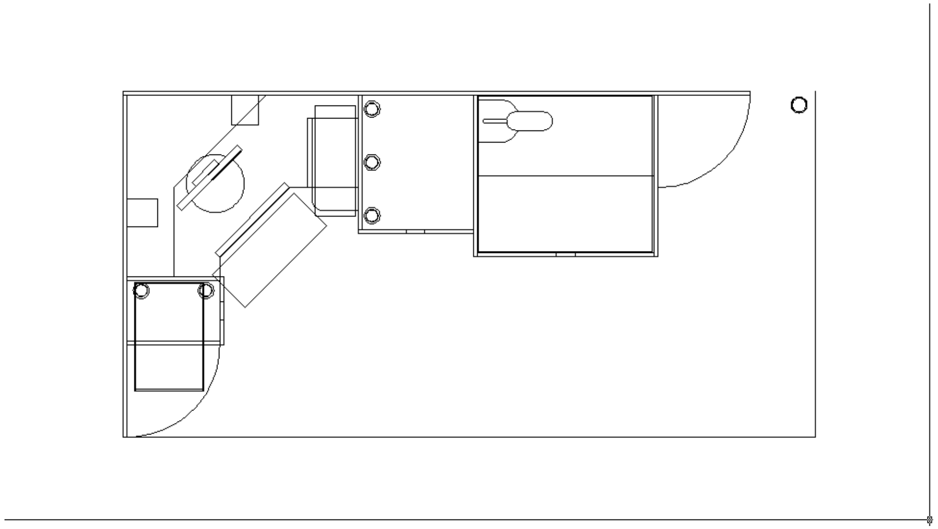


Рис. 5.60 ▾ Окончательный вид нижней части рабочей зоны с чертежами оборудования

Теперь вы уже должны почувствовать в себе силы справиться с чертежом практически любой степени сложности. Действительно, инструменты и приемы черчения, изученные вами в главах 4 и 5, будут использоваться вами в 80% случаев черчения на плоскости. При этом, как вы уже поняли, один и тот же чертеж можно создать с помощью совершенно разных инструментов. Например, можете попробовать создать чертеж, представленный на рис. 5.60, преимущественно с использованием инструментов **Прямоугольник** (Rectangle) и **Круг** (Circle), то есть прибегая к инструментам **С линиями** (Line), **Подобие** (Offset), **Сопряжение** (Fillet), **Удлинить** (Extend) и **Обрезать** (Trim) только в случае крайней необходимости. Можете также попробовать воссоздать этот же чертеж, используя режим **поляр** (POLAR). Очень полезно будет попрактиковаться в создании уже знакомых вам объектов с использованием постоянно действующих режимов привязки и сравнить трудозатраты с теми, которые имели место при использовании разовых режимов привязки. Короче говоря, автор надеется, что главную идею вы поняли – практика, практика и еще раз практика.

В следующей главе мы, наконец-то, займемся наведением порядка на чертеже. Пока что созданный вами чертеж выглядит очень хорошо для новичка работы в AutoCAD, но совершенно непрофессионально с точки зрения опытного пользователя. Из последующих глав вы узнаете, как научиться создавать в AutoCAD не только точные, но и правильно оформленные чертежи, а также как использовать возможности AutoCAD для повышения производительности черчения.

Глава 6 Организация объектов чертежа с помощью слоев

К настоящему моменту наш чертеж стал уже достаточно сложным, что требует принятия каких-то мер для его упрощения. Кроме того, на чертеже пока еще отсутствует целый ряд объектов, расположенных в верхней части рабочей зоны. Если мы их начнем наносить на чертеж в его текущем состоянии, то в конце получим нагромождение линий, в котором будет трудно разобраться даже автору такого чертежа.

С другой стороны, автор уже отмечала тот факт, что наш чертеж выглядит не совсем корректно с точки зрения стандартов оформления чертежей. Как вы помните, некоторые объекты (например, верхние крышки тумб, фасады и т. п.) на чертеже выглядят «прозрачными», тогда как другие (сканер, дисплей, лампа) – «непрозрачными». Нужно навести порядок и в этом вопросе, чтобы дальнейшие построения выполнялись в соответствии с требованиями чертежных стандартов.

Для решения этих проблем мы воспользуемся таким средством AutoCAD, как слои. *Слой* (layer) – это что-то вроде листа прозрачной кальки. Представьте, например, что вы создаете чертеж автомобиля с нанесенными на него линиями трасс всех систем (гидравлической, пневматической, топливной и т. п.). В те времена, когда чертежи создавались на бумаге, при возникновении необходимости внесения существенных изменений в какую-то систему (например, замену пневматической системы электрической), приходилось перечерчивать весь чертеж.

Поэтому конструкторы придумали такой прием: основные конструктивные элементы чертились на одном листе кальки, а каждая система – на последующих листах. Наложив все листы кальки один на другой, можно было получить изображение всего изделия. Например, если было видно, что бак гидросистемы расположен неудачно, конструкторам нужно было изменить чертеж только на том листе кальки, на котором находились объекты гидросистемы.

Слои AutoCAD в чем-то напоминают эти листы кальки. Однако при этом использовать слои в AutoCAD можно гораздо гибче, чем листы кальки при традиционном черчении. Во-первых, количество слоев в AutoCAD ничем не ограниченно (использование листов кальки ограничивалось четырьмя-пятью листами из-за ее ограниченной прозрачности). Во-вторых, объекты, помещенные на разные слои AutoCAD, вовсе не должны накладываться один на другой. Часто в AutoCAD слои используются для разграничения функциональности различных объектов чертежа (например, на одном слое – валы редуктора, на другом – подшипники, на третьем – зубчатые колеса и т. п.). В других случаях удобно разносить объекты по слоям, основываясь на материале, из которых они изготовлены, и (или) на отделке поверхности объектов.

В нашем случае мы воспользуемся слоями для того, чтобы разнести объекты по высоте. На рис. 6.1 представлен чертеж рабочей зоны на виде спереди с указанием основных высот (слева направо): 1276, 758, 622, 320, 18, 720, 1036, 1188 и 1358 мм.

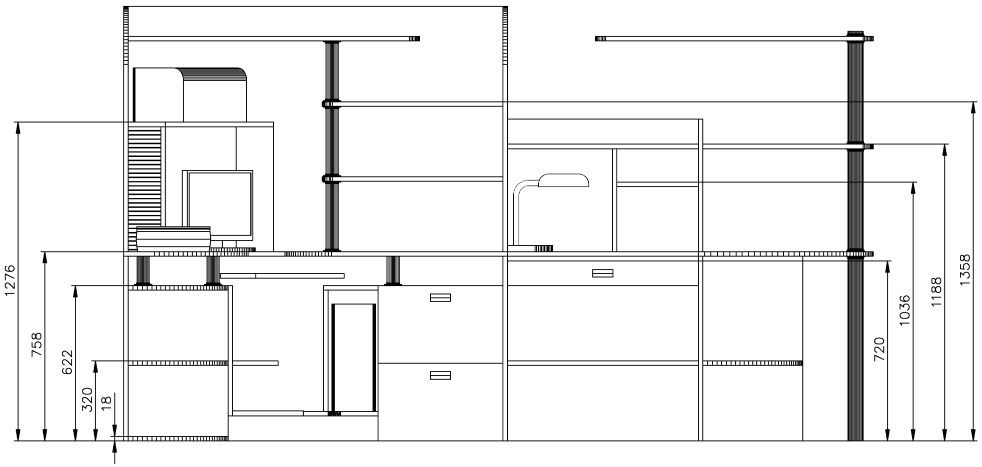


Рис. 6.1 ▾ Основные высоты рабочей зоны на виде спереди

Как видно из рис. 6.1, полученный к настоящему времени чертеж примерно соответствует высоте 720 мм. При этом на нем имеется часть объектов, которые расположены над столешницей и, соответственно, не должны быть видимы на этом чертежа. С другой стороны, на высоте 720 мм не должны быть видимы также объекты, которые расположены ниже этой высоты и закрыты другими объектами (например, боковые стенки тумб, системный блок, полка парты и др.).

Поэтому в нашем случае мы создадим слои по высотам, а затем займемся разнесением по этим слоям уже имеющихся объектов. Новые объекты мы будем создавать сразу на соответствующих слоях. Таким образом, в итоге мы получим

чертежи всех объектов рабочей зоны, но при этом не будем загромождать чертеж вида сверху рабочей зоны лишними объектами.

> ***Примечание.*** *В нашем случае слои соответствуют разрезам, выполненным на соответствующей высоте. Пока что мы не будем акцентировать на этом внимание, а вернемся к правилам оформления разрезов и сечений в главе 9.*

6.1. Создание слоев и настройка их параметров

В любом документе AutoCAD всегда имеется как минимум один слой, который называют *нулевым*, поскольку он имеет имя **0**. Если вы не создали в чертеже ни одного слоя, это означает, что все объекты чертежа находятся на нулевом слое. (Как вы, наверно, догадались, именно таково положение дел с имеющимся у нас чертежом.) Проводя аналогии, можно сказать, что нулевой слой – это что-то вроде того, что юристы называют «лицами без гражданства». Тогда любой созданный пользователем слой – это «гражданство» какой-то конкретной «страны». Все объекты AutoCAD являются либо «лицами без гражданства» (то есть принадлежат нулевому слою), либо «гражданами» того или иного слоя. В отличие от нас с вами, объекты AutoCAD не могут иметь «двойного гражданства» (то есть не могут принадлежать одновременно двум слоям) – при перемещении объекта на другой слой он немедленно получает соответствующее «гражданство».

В дальнейшем мы будем оперировать не юридическими терминами вроде «гражданства» объектов, а техническими – если объект принадлежит какому-то слою, автор будет говорить, что он *расположен* на этом слое. Объект можно расположить на слое двумя методами: либо сначала создать его на произвольном слое (например, на нулевом), а затем переместить его на нужный слой, либо сразу создать объект на нужном слое. Хотя второй метод, как правило, предпочтительнее, на практике приходиться пользоваться обоими методами.

6.1.1. Инструмент «Диспетчер свойств слоев» (Layer Properties Manager)

Поскольку в нашем случае объектов на чертеже более чем достаточно, мы прибегнем к первому методу – создадим несколько слоев и переместим на них объекты чертежа.

1. Запустите, если в этом есть необходимость AutoCAD, откройте файл Work052.dwg и, если вы прислушались к совету автора, сохраните его в файле Work061.dwg.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на любой панели инструментов и выберите в списке панелей инструментов пункты **Слои** (Layers) и **Слои II** (Layers II).
3. Если нужно, переместите появившиеся панели инструментов **Слои** (Layers) и **Слои II** (Layers II) (рис. 6.2) в верхнюю часть окна AutoCAD, чтобы они пристыковались ниже панели инструментов **Standard** вдоль верхней горизонтальной границы области черчения.



Рис. 6.2 ▾ Плавающие панели инструментов **Слои** (Layers) и **Слои II** (Layers II)

4. Щелкните на кнопке **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) панели инструментов **Слои** (Layers) (первая кнопка слева). (Альтернативный метод запуска этого инструмента заключается в выборе из меню команды **Формат** ⇒ **Слой** (Format ⇒ Layer) либо во вводе в командном окне команды **Слой** (LAYER) или просто **сл** (LA).) На экране появится диалоговое окно **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager). Как видно из рис. 6.3, в списке слоев этого окна представлен лишь нулевой слой, что, как мы уже обсудили выше, понятно, поскольку вы еще не создали в текущем чертеже ни одного слоя.

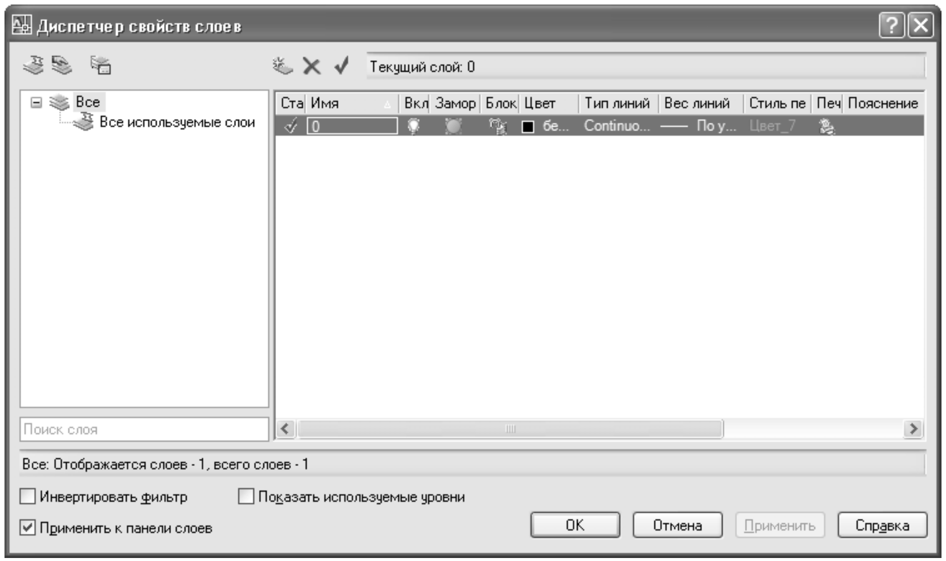


Рис. 6.3 ▾ Созданный по умолчанию нулевой слой в диалоговом окне **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager)

Примечание. *Каждый слой характеризуется четырьмя свойствами: цветом (color) линии, ее типом (linetype) и шириной (lineweight), а также стилем печати (plot style). Обратите внимание на квадратик и слово* ***белый*** *(White) в столбце* ***Цвет*** *(Color) строки, соответствующей нулевому слою. Квадрат закрашен в чер-*

*ный цвет (или белый, если вы предпочитаете работать с черным фоном), но его название не зависит от того, является ли он на самом деле белым или черным. Слово **Continuous**, указанное в столбце **Тип линий** (Linetype), свидетельствует о том, что нулевому слою по умолчанию соответствуют сплошные (continuous) линии цвета **белый** (White).*

Слева от столбца **Цвет** (Color) расположено три столбца: **Вкл** (On), **Заморозить** (Freeze) и **Блокировать** (Lock). Пиктограммы, представленные в качестве значений параметров конкретного слоя для соответствующего столбца, позволяют судить о текущих свойствах слоя. О том, как использовать и изменять эти параметры, мы поговорим далее в этой главе, а об остальных столбцах (**Вес линий** (Lineweight), **Стиль печати** (Plot Style) и **Печать** (Plot)) – в главе 14, посвященной выводу чертежей на печать. В столбце **Пояснение** (Description) можно задавать описание слоя, объясняющее его назначение и (или) особенности использования.

Создадим девять новых слоев, назовем их и выберем для них цвет линий.

1. Щелкните на кнопке **Создать слой** (New) или нажмите **Alt+Д**. В списке появится новый слой с именем **Слой1** (Layer1). Имя нового слоя будет выделено, что позволит сразу же переименовать его.
2. Введите **`Высота 1276`**. Название **Слой1** (Layer1) изменится на **Высота 1276** и по-прежнему будет выделено (рис. 6.4).

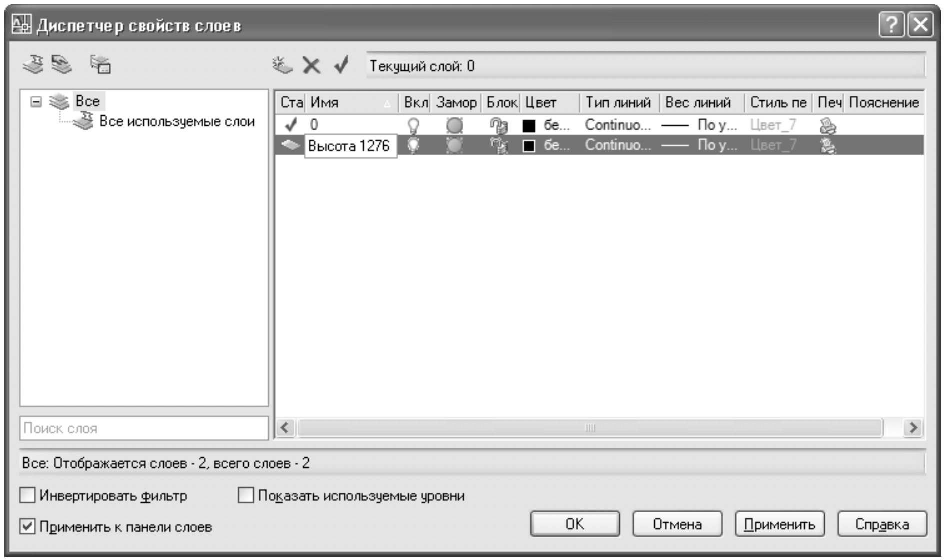


Рис. 6.4 ▾ Новому слою присвоено имя **Высота 1276**

3. Щелкните на слове **белый** (White), находящемся на пересечении столбца **Цвет** (Color) и строки **Высота 1276**. На экране появится диалоговое окно **Выбор цвета** (Select Color). Перейдите, если нужно на вкладку **Номер цвета** (Index Color) этого диалогового окна (рис. 6.5) и введите в строке **Цвет** (Color) значение **`164`**, после чего текущим станет темно-синий цвет.

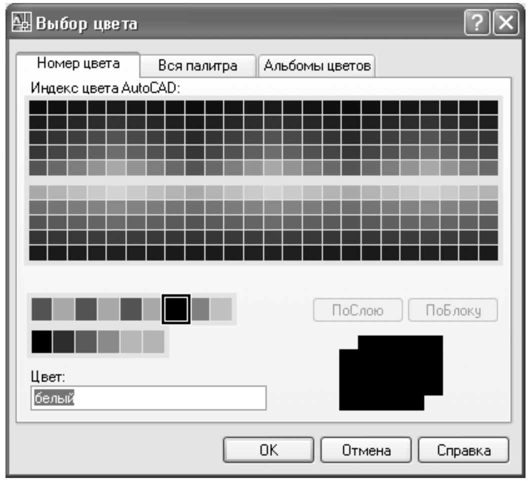


Рис. 6.5 ▾ Вкладка **Номер цвета** (Index Color) диалогового окна **Выбор цвета** (Select Color)

4. Щелкните на кнопке **OK**. Диалоговое окно **Выбор цвета** (Select Color) закроется, а в списке слоев диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) квадратик, обозначающий цвета слоя **Высота 1276** также изменит свой цвет на темно-синий.

***Примечание.** Поскольку эта книга предназначена для черно-белой печати, автор здесь и далее будет выбирать темные оттенки цветов (в противном случае рассмотреть на иллюстрациях объекты, слоям которых назначены светлые цвета, будет либо затруднительно, либо вообще невозможно). Вы можете выбирать те цвета, которые вам нравятся – цвет слоя не влияет ни на что, кроме его восприятия. В последней главе этой книги вы узнаете, как можно отключить цвет, чтобы получить качественное изображение при печати на черно-белых принтерах.*

На вкладке **Номер цвета** (Index Color) диалогового окна **Выбор цвета** (Select Color), помимо девяти стандартных цветов, представленных в виде расположенной под основной палитрой полосы, можно выбрать одну из шести градаций серого, задать два логических цвета (**черный** (Black) и **белый** (White)), а также выбрать любой цвет из 256 цветов полной палитры либо ввести его значение (*индекс*) в 256-цветной палитре. Цвета с индексами от 1 до 7 (первые семь стандартных цветов) имеют собственные имена. Это означает, что их можно выбирать, как вводя в строке **Цвет** (Color) индекс, так и имя (**красный** (red), **желтый** (yellow) и т. д.). Остальные цвета (с 8 по 255) различаются по

номерам. Цвет с индексом 7 называется White, но его цвет назначается в зависимости от того, какой цвет используется в качестве фонового.

> ***Примечание.*** *Если вам недостаточно 256-цветной палитры, можете перейти на вкладку* ***Вся палитра*** *(TrueColor) и выбрать любой из цветов, определяемых возможностями видеоконтроллера вашего ПК. Однако на практике выбирать цвета с помощью вкладки* ***Вся палитра*** *(TrueColor) имеет смысл только в тех случаях, когда вы создаете трехмерные модели с применением тонирования по методу Гуро или Фонга. То же самое относится и к цветам, которые можно выбрать на вкладке* ***Альбомы цветов*** *(Color Books) – их также имеет смысл применять при трехмерном моделировании в тех случаях, когда объекты того или иного слоя должны иметь цвет, точно заданный с помощью одного из стандартных каталогов (PANTONE, RAL и т. п.).*

При черчении на плоскости в подавляющем большинстве случаев достаточно стандартной палитры, поэтому в дальнейшем мы будем использовать только вкладку **Номер цвета** (Index Color).

Теперь вернемся к стоящей перед нами задаче создания слоев и назначения им соответствующих цветов.

1. Щелкните на кнопке **Создать слой** (New) диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager), чтобы добавить новый слой.
2. Переименуйте новый слой на **Высота 758**.
3. Щелкните на квадратике цвета в строке, соответствующей слою **Высота 758**. В появившемся диалоговом окне **Выбор цвета** (Select Color) введите в строке **Цвет** (Color) значение `144` (темно-зеленый цвет), после чего щелкните на кнопке **OK** (рис 6.6).
4. Повторите пп. 1–3 для всех остальных слоев, назначив им цвета в соответствии с табл. 6.1.

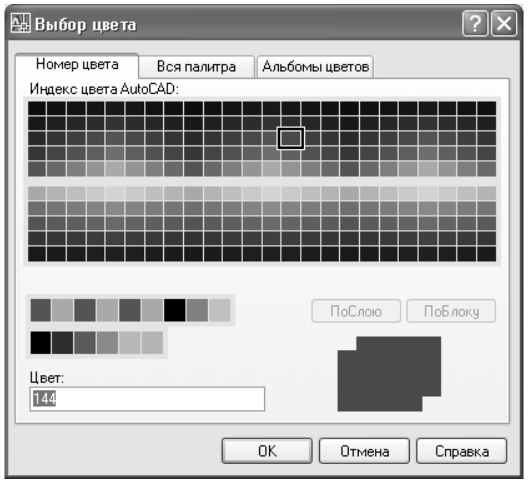


Рис. 6.6 ▾ Диалоговое окно **Выбор цвета** (Select Color)

Таблица 6.1. Параметры основных слоев вида сверху

Название слоя	*Цвет*
Высота 622	*126*
Высота 320	*56*
Высота 18	*24*
Высота 720	*155*
Высота 1036	*185*
Высота 1188	*234*
Высота 1358	*204*

> ***Примечание.*** *Как отмечалось выше, автор выбирает цвета слоев с учетом черно-белой печати иллюстраций этой книги. Вы можете выбирать другие цвета по своему усмотрению.*

После завершения этой операции в списке должны быть перечислены названия десяти слоев и соответствующие им цвета (рис. 6.7). Всем слоям по умолчанию назначен тип линии **Continuous**. В нашем случае так и должно быть, поскольку мы не будем показывать на чертеже невидимые линии. Исключение сделаем лишь для системного блока – на слоях **Высота 622** и **Высота 720** мы покажем его контуры, скрытые крышкой тумбы системного блока, с помощью штриховой линии.

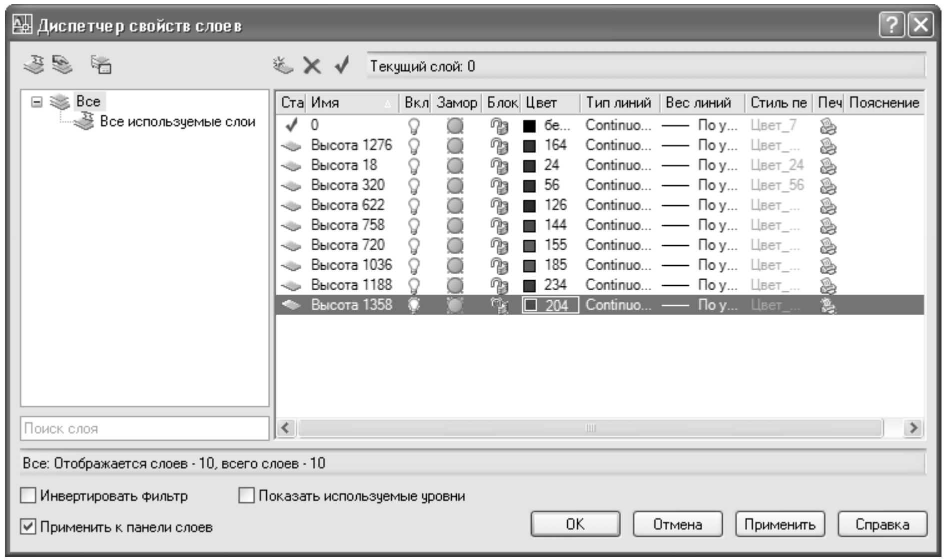


Рис. 6.7 ▾ В списке диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) перечислены девять новых слоев и нулевой слой

6.1.2. Изменение типа линии

При выборе цвета слоя пользователь волен выбирать любой цвет, отображаемый в окне **Выбор цвета** (Select Color). Однако назначение типов линий – немного более сложный процесс. В любом новом чертеже пользователь по умолчанию может использовать два типа линий – непрерывные (**Continuous**) и пунктирные (**DOT**). Все остальные типы линий нужно загружать из внешнего файла.

1. Для начала создайте еще два слоя с именами **СБлок Н** и **СБлок П** и назначьте обоим слоям одинаковый цвет (автор использует цвет с индексом **224**).
2. Щелкните на слове **Continuous** в строке слоя **СБлок П**, что приведет к открытию диалогового окна **Выбор типа линий** (Select Linetype) (рис. 6.8). Как видите, в списке **Загруженные типы линий** (Loaded linetypes) отображается стандартный типа линий: **Continuous**.

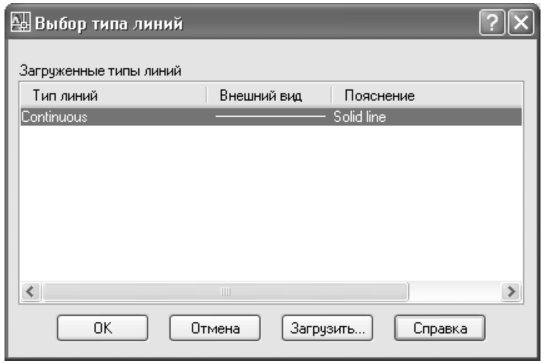


Рис. 6.8 ▾ Диалоговое окно **Выбор типа линий** (Select Linetype) со стандартным типом линий

3. Щелкните на кнопке **Загрузить** (Load), которая находится в нижней части окна **Выбор типа линий** (Select Linetype). На экране появится диалоговое окно **Загрузка/перезагрузка типовой линии** (Load or Reload Linetypes), в списке **Доступные типы линий** (Available Linetypes) которого перечислены все типы линий, определенные в файле acadiso.lin (рис. 6.9).
4. Щелкните в этом списке на элементе ACAD_ISO02W100, как показано на рис. 6.9, а затем щелкните на кнопке **OK**.
5. Вернувшись в диалоговое окно **Выбор типа линий** (Select Linetype), вы увидите, что теперь в списке **Загруженные типы линий** (Loaded linetypes) этого окна, кроме стандартных типов линий, появился только что выбранный вами тип. Выберите его и щелкните на кнопке **OK**. В диалоговом окне **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) слою **СБлок П** будет присвоен тип линии ACAD_ISO02W100 (рис. 6.10).

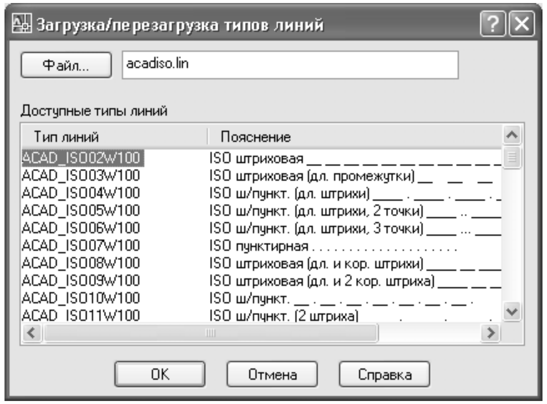


Рис. 6.9 ▾ Выбор типа линии в окне **Загрузка/перезагрузка типовой линии** (Load or Reload Linetypes)

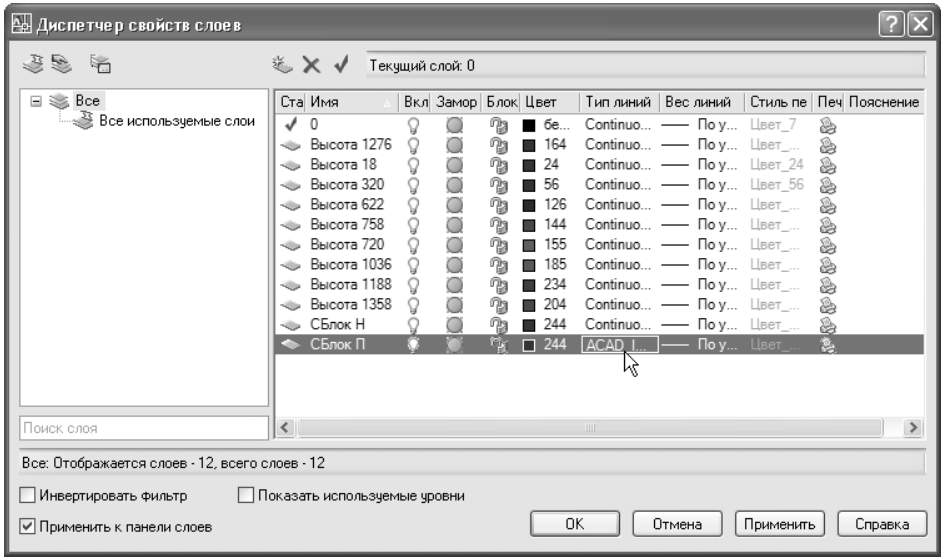


Рис. 6.10 ▾ Слою **СБлок Н** назначен тип линии **Continuous**, а слою **СБлок П** – ACAD_ISO02W100

6.1.3. Назначение слоя текущим в окне «Диспетчер свойств слоев» (Layer Properties Manager)

В верхней части диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) над списком слоев находится, кроме уже рассмотренной выше кнопки **Создать слой** (New Layer) и кнопки **Удалить слой** (Delete Layer), с помощью

которой можно удалить ненужный слой, кнопка **Установить** (Set Current). С помощью этой кнопки любой слой, выделенный в списке слоев окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager), можно назначить *текущим*. По умолчанию текущим является нулевой слой, о чем можно судить по наличию зеленой «галочки» рядом с названием слоя в списке слоев, а также по указанию названия слоя в текстовой области **Текущий слой** (Current layer), расположенной справа от кнопки **Установить** (Set Current) (см. рис. 6.10).

Текущим в чертеже может быть только один слой. Если вы назначите текущим другой слой, предыдущий слой перестанет быть текущим и будет рассматриваться AutoCAD наравне с остальными слоями. Смысл назначения слоя текущим заключается в том, что все объекты, создаваемые в области черчения, всегда размещаются на текущем слое и, соответственно, приобретают те свойства (цвет и ширина линий, тип линий, видимость и т. п.), которые назначены текущему слою.

1. Выберите в списке слой **Высота 720** и щелкните на кнопке **Установить** (Set Current) или нажмите **Alt+C**. Текущим станет слой **Высота 720** (рядом с его названием появится зеленая «галочка»), а в текстовой области **Текущий слой** (Current layer) будет выведено его название.
2. Щелкните на кнопке **OK** для закрытия диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager).
3. В области черчения видимых изменений не произошло (рис. 6.11). Однако если вы посмотрите на раскрывающийся список слоев, расположенный на панели инструментов **Слои** (Layers) (см. рис. 6.2 и рис. 6.11), то заметите, что содержимое текущего элемента этого списка изменилось – вместо свойств слоя **0**, которые отображались в этом списке до открытия окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager), теперь в нем отображаются свойства слоя **Высота 720**.

Однако на самом чертеже ничего не изменилось, поскольку все объекты попрежнему находятся на нулевом слое. Что ж, давайте займемся расположением объектов по слоям. Кстати, используемый по умолчанию во всех чертежах нулевой слой как нельзя лучше подходит к нашей задаче – мы будем считать, что он соответствует уровню пола, то есть высоте 0 мм. На этом слое мы оставим только габаритные линии рабочей зоны, а все остальные объекты разнесем на соответствующие слои.

6.2. Распределение объектов чертежа по слоям

Для того чтобы распределить объекты по слоям, мы будем сначала выделять их, используя все изученные в предыдущих главах методы выделения объектов чертежа, а затем назначать их соответствующему слою. Выполнение последней операции мы проведем как с использованием списка слоев панели инструментов **Слои** (Layers), так и с помощью специализированных инструментов панели **Слои II** (Layers II).

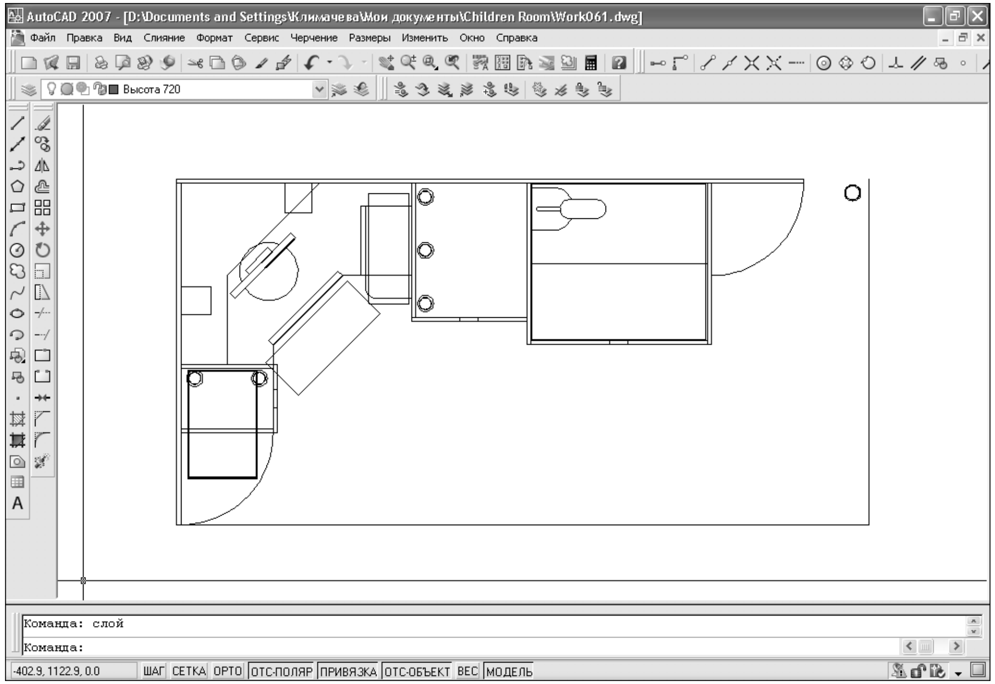


Рис. 6.11 ▾ Свойства текущего слоя **Высота 720** отображаются в списке слоев панели **Слои** (Layers)

6.2.1. Использование списка слоев панели инструментов «Слои» (Layers)

Для назначения объектов текущему слою с помощью списка слоев панели инструментов **Слои** (Layers) следует, выделив их, выбрать текущий слой из списка слоев. Давайте проделаем это на практике.

1. С помощью пересекающей рамки (рис. 6.12) выделите две горизонтальные линии, контура задней боковой стенки рабочей зоны.
2. Проделайте аналогичную операцию с двумя вертикальными линиями контура левой боковой стенки. Все четыре линии будут выделены, о чем можно будет судить о наличии маркеров выделения (рис. 6.13).
3. Обратите внимание на список свойств слоев панели инструментов **Слои** (Layers) – сейчас в нем должен отображаться не текущий слой **Высота 720**, а слой **0**. Это нормально – слой **Высота 720** по-прежнему остается текущим, однако в том случае, если на чертеже имеются выделенные объекты, AutoCAD отображает в списке слоев свойства того слоя, к которому принадлежат эти объекты. Поскольку в данном случае выделенные линии принадлежат слою **0**, в списке слоев отображаются свойства именно этого слоя. Если же выделенные объекты принадлежат разным слоям (а это достаточно типичная ситуация), тогда список остается пустым.

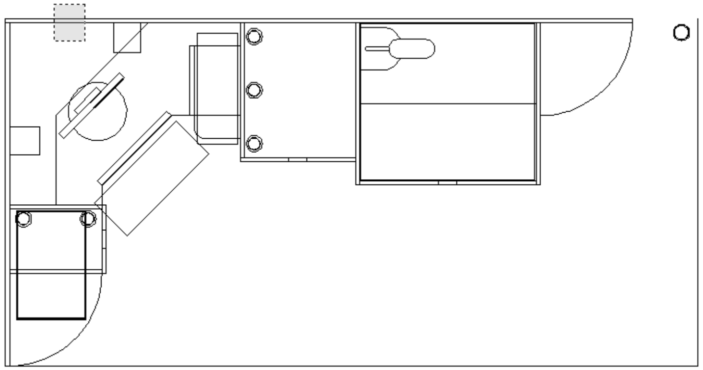


Рис. 6.12 ▾ Для выделения обоих горизонтальных линий задней стенки используется пересекающая рамка

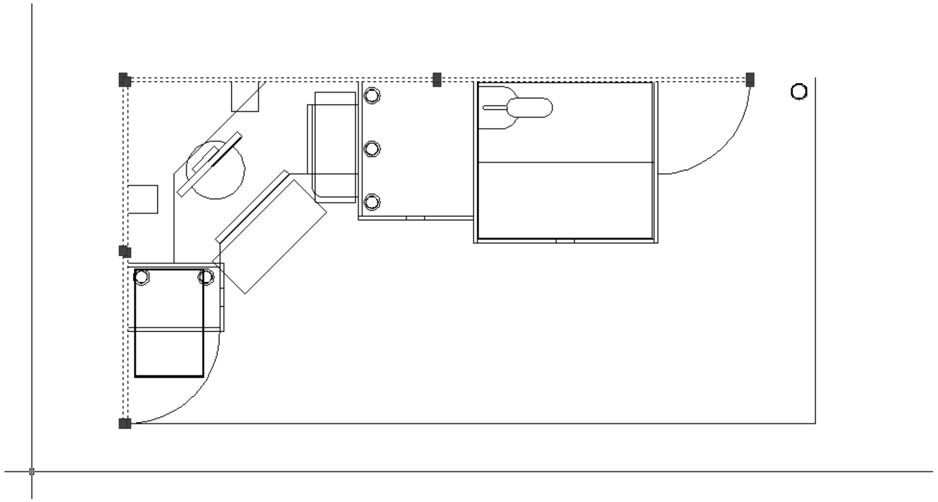


Рис. 6.13 ▾ Выделены две горизонтальные и две вертикальные линии

4. Раскройте список свойств слоев панели инструментов **Слои** (Layers) и выберите из него строку, в которой отображаются свойства слоя **Высота 720**. Как только вы щелкните на этой строке, список автоматически закроется. На экране ничего не изменится (линии по-прежнему останутся выделенными), однако в списке вместо свойств слоя **0** появятся свойства слоя **Высота 720**. Поскольку, как было сказано выше, в списке отображаются свойства того слоя, на котором находятся выделенные объекты, это означает, что теперь выделенные вами линии находятся на слое **Высота 720**, а не на слое **0**. Таким образом, задача решена.
5. Нажмите **Esc**, чтобы снять выделение. Для завершения операции нужно переместить на слой **Высота 720** правую вертикальную линию контура задней стенки. Охватите рамкой выделения область, в которой находится нужная нам линия, как показано на рис. 6.14, следя за тем, чтобы рамка выделения полностью охватила только вертикальную линию.

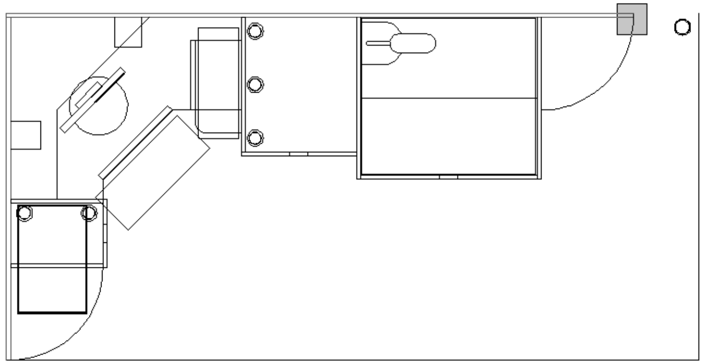


Рис. 6.14 ▾ Использование рамки выделения для выделения правой вертикальной границы контура задней стенки

6. Охватив нужную область рамкой выделения, как показано на рис. 6.14, и щелкнув мышью, раскройте список свойств слоев панели инструментов **Слои** (Layers) и выберите из него слой **Высота 720** для перемещения выделенной вертикальной линии со слоя **0** на слой **Высота 720**.
7. Нажмите **Esc** для снятия выделения.

Как видите, операция перемещения объектов на нужный слой достаточно проста. Мы продолжим выполнять ее по отношению к другим объектам, применяя не только список свойств слоев, но и другие инструменты AutoCAD.

6.2.2. Использование инструмента «Сменить на текущий слой» (Change to Current Layer)

Помимо списка слоев перемещать выделенные объекты на текущий слой можно с помощью инструмента **Сменить на текущий слой** (Change to Current Layer) панели инструментов **Слои II** (Layers II).

1. Охватите рамкой выделения контур порога, как показано на рис. 6.15. При этом будьте внимательны, чтобы внутри рамки выделения не оказались целиком другие объекты! Если после второго щелчка мышью окажутся выделенными элементы чертежа монитора, нажмите **Esc** для снятия выделения и повторите все сначала.
2. Выделив контур порога, щелкните на контуре подставки под клавиатуру, вертикальной и горизонтальной линии нижней угловой полки (с шириной в прямолинейной части 400 мм), вертикальной и диагональной линии верхней угловой полки (с шириной в прямолинейной части 200 мм), а также дугах радиусом 400 мм, обозначающих контуры округленных полок. Объекты чертежа должны иметь вид, представленный на рис. 6.16.

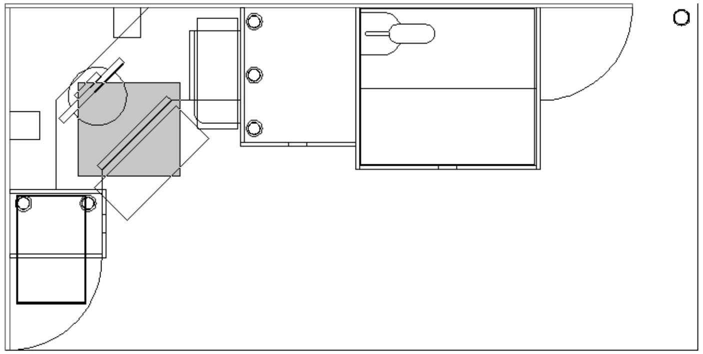


Рис. 6.15 ▾ Использование рамки выделения для выделения контура порога

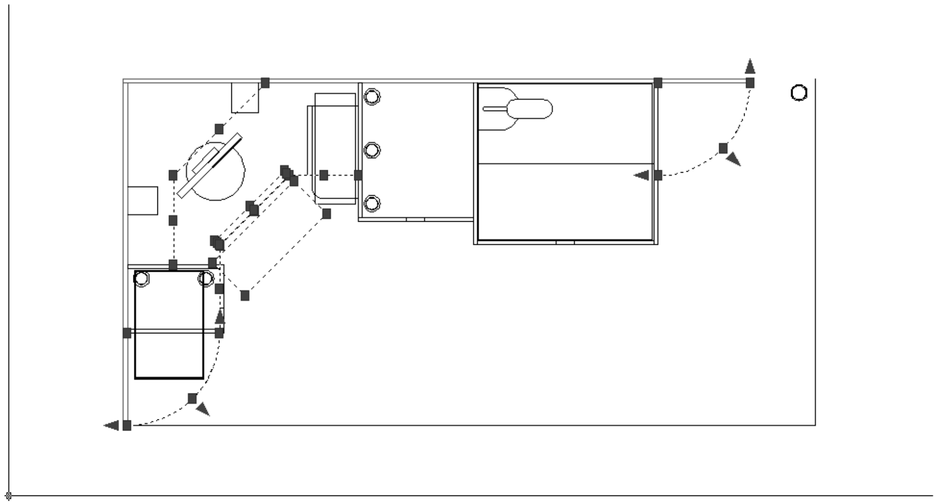


Рис. 6.16 ▾ Набор выделенных объектов для перемещения на слой **Высота 720**

3. Щелкните на кнопке **Сменить на текущий слой** (Change to Current Layer) панели инструментов **Слои II** (Layers II) или выберите из меню команду **Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Сменить на текущий слой** (Format ⇒ Layer tools ⇒ Change to Current Layer) либо введите в командном окне команду **Слой** (LAYCUR). Все 13 выделенных объектов будут перемещены на текущий слой (то есть **Высота 720**), о чем AutoCAD сообщит вам в командном окне, после чего выделение будет автоматически снято.
4. Выделите с помощью пересекающей рамки все шесть опор. При выделении выбирайте расположение пересекающей рамки так, чтобы гарантировано пересечь все три окружности, образующих чертеж каждой опоры, но при этом не задеть никаких других объектов, например, как показано на рис. 6.17.

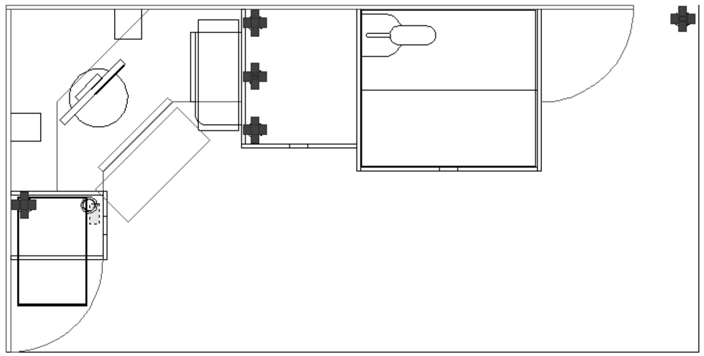


Рис. 6.17 ▾ Использование пересекающей рамки для выделения шестой опоры

5. Снова воспользовавшись командой **Слой** (LAYCUR), переместите все контуры опор на текущий слой **Высота 720**.

Дальнейший выбор объектов, который должны находиться на слое **Высота 720,** затруднен, поскольку они закрыты другими объектами. Кроме того, работать в таком режиме с чертежом не очень удобно (особенно если вы придерживаетесь той же цветовой схемы, которой вынуждена придерживаться автор) – объекты, перемещенные на другой слой, все равно остаются на чертеже. Наконец, некоторые линии, присутствующие на слое **Высота 720**, нам придется обрезать, чтобы избавиться от эффекта «прозрачности». Однако на других слоях эти линии должны остаться в исходном виде.

Для решения всех этих проблем вам нужно научиться управлять видимостью слоев, а также не только перемещать, но и копировать объекты с одного слоя на другой.

6.3. Создание новых объектов с использованием слоев

Рассмотрим подробнее создание новых объектов с использованием слоев.

6.3.1. Управление видимостью слоев с помощью замораживания

Для того чтобы слой (и, соответственно, находящиеся на нем объекты) стал невидимым, в AutoCAD его нужно либо *заморозить* (freeze), либо *отключить* (turn off). С точки зрения привычной терминологии было бы проще отключать слои. Тем не менее, мы будем не отключать их, а замораживать. Дело в том, что

объекты, находящиеся на отключенных слоях, оставаясь сами невидимы, могут скрывать под собой другие объекты. При черчении на плоскости это не имеет существенного значения, однако, во-первых, отключение слоев не уменьшает расходы на прорисовку изображения чертежа, что может быть существенно при создании сложных чертежей, а во-вторых, вам нужно вырабатывать правильные навыки применения AutoCAD. Именно поэтому мы будем в дальнейшем применять замораживание слоев.

Замораживать слои можно с помощью диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager), раскрывающегося списка слоев панели инструментов **Слои** (Layers), а также инструмента **Заморозить слой** (Layer Freeze) панели инструментов **Слои II** (Layers II).

1. Щелкните на кнопке **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) панели инструментов **Слои** (Layers) или выберите из меню команду **Формат ⇒ Слой** (Format ⇒ Layer) либо введите в командном окне **Слой** (LAYER) или просто **сл** (LA). В открывшемся окне **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) вы увидите перечень всех слоев, причем отсортированный не в порядке их создания, а по алфавиту.
2. Щелкните на слое **СБлок Н**, а затем, нажав и удерживая **Shift**, щелкните на слое **СБлок П**. (В данном случае, поскольку нам нужно выделить всего два слоя, можно было также перед щелчком на втором слое нажать и удерживать **Ctrl**.)
3. Переместите указатель на столбец **Заморозить** (Freeze), в котором находятся пиктограммы в виде «солнышек».
4. Щелкните на «солнышке» в любой из двух выделенных строк. «Солнышки» исчезнут, а вместо них появятся «снежинки» (рис. 6.18).
5. Щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager).
6. Охватите окном масштабирования контур системного блока и измените масштаб изображения так, чтобы хорошо видеть системный блок.
7. Последовательно щелкните на всех элементах чертежа, обозначающих контур системного блока (пять линий и две дуги), чтобы получить результат, представленный на рис. 6.19.
8. Раскройте список слоев панели **Слои** (Layers) и выберите из него слой **СБлок Н** (обратите внимание на пиктограммы «снежинок», которые отображаются в этом списке для слоев **СБлок Н** и **СБлок П**), как показано на рис. 6.19.
9. AutoCAD отобразит сообщение о том, что вы переместили 7 объектов на замороженный или отключенный слой, вследствие чего эти объекты будут удалены из текущего набора выделенных объектов. Щелкните в этом окне на кнопке **OK**.
10. Контур системного блока исчезнет с чертежа. Восстановите предыдущий масштаб черчения.
11. Раскройте список слоев панели инструментов **Слои** (Layers) и щелкните на пиктограмме «снежинки» в строке **СБлок Н**. Вместо «снежинки» по-

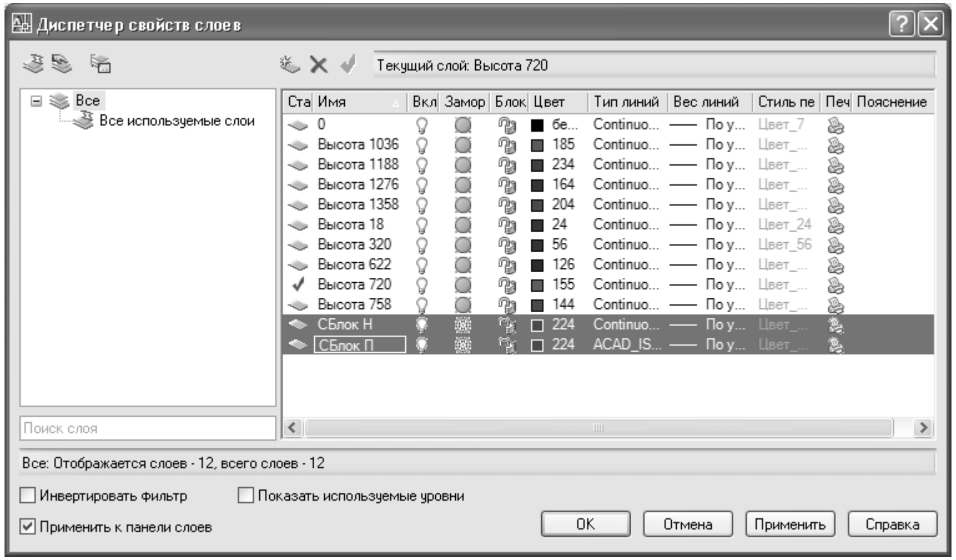


Рис. 6.18 ▾ Пиктограмма «снежинки» в свойствах слоя говорит о том, что слой заморожен

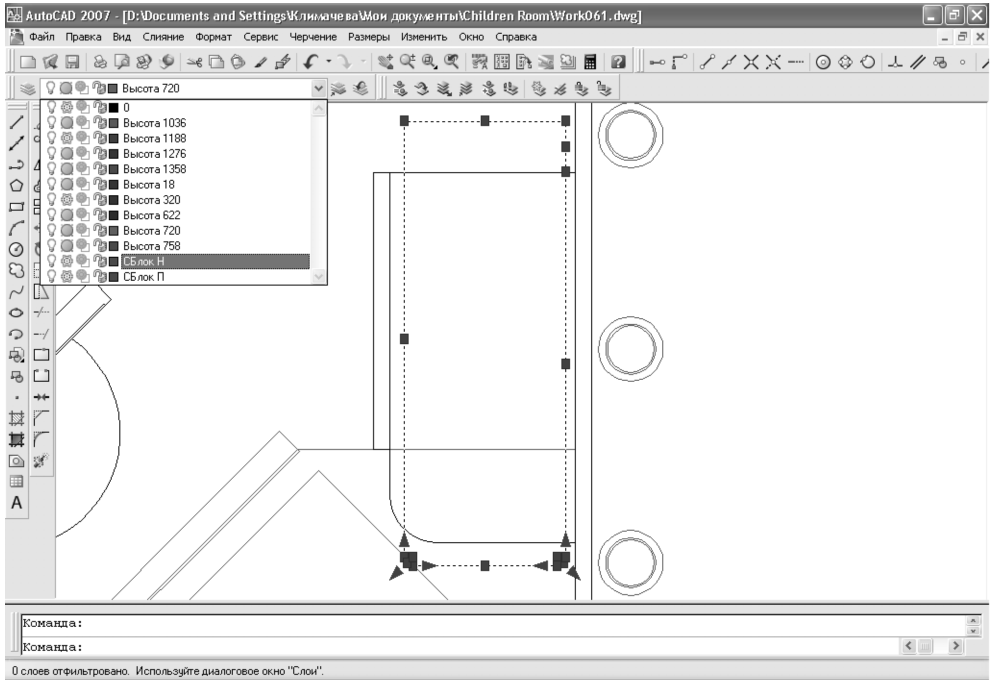


Рис. 6.19 ▾ Перемещение на слой **СБлок Н** семи выделенных объектов, образующих контур системного блока

явится «солнышко» – это означает, что слои можно замораживать и размораживать и с помощью списка слоев панели **Слои** (Layers). Правда, так можно заморозить или разморозить только один слой – использовать нажатие **Shift** и **Ctrl** для выбора нескольких слоев в списке нельзя.

12. Щелкните в любом месте области черчения для закрытия списка, и на чертеже тут же появится контур системного блока, цвет линий которого будет соответствовать цвету линий слоя **СБлок Н**.
13. Щелкните на кнопке **Заморозить слой** (Layer Freeze) панели инструментов **Слои II** (Layers II) или выберите из меню команду **Формат** ⇒ **Инструменты слоя** ⇒ **Заморозить слой** (Format ⇒ Layer tools ⇒ Layer Freeze) либо введите в командном окне команду **Слоизам** (LAYFRZ).
14. AutoCAD предложит в командном окне щелкнуть на объекте, который находится на слое, подлежащем замораживанию. Щелкните на любой линии контура системного блока. Поскольку все линии контура системного блока находятся на слое **СБлок Н**, этот слой будет тут же заморожен, а контур системного блока перестанет отображаться на чертеже.
15. Нажмите **Enter** для завершения команды **Слоизам** (LAYFRZ).

Таким образом, с помощью инструмента **Заморозить слой** (Layer Freeze) панели инструментов **Слои II** (Layers II) можно заморозить слой, представленный как минимум одним объектом на чертеже. С помощью списка слоев панели инструментов **Слои** (Layers) можно как заморозить, так и разморозить любой слой чертежа, а с помощью диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) можно заморозить или разморозить не только любой слой, но и произвольное количество слоев.

Внимание. *Заморозить текущий слой нельзя – при попытке выполнения такой операции AutoCAD открывает окно с соответствующим сообщением и не выполняет операцию замораживания текущего слоя.*

Продолжим «очистку» чертежа от «лишних» объектов.

1. Раскройте список слоев панели инструментов **Слои** (Layers) и заморозьте слой **Высота 1188**.
2. Последовательно выделите контуры оборудования (сканера, дисплея и лампы), а также полочек стоек для компакт-дисков (рис. 6.20).
3. Снова раскройте список слоев панели инструментов **Слои** (Layers) и щелкните на названии слоя **Высота 1188**. На экране появится диалоговое окно с сообщением о том, что 38 выделенных объекта будут перемещены на замороженный слой. Щелкните на кнопке **OK** для закрытия этого окна. Все выделенные объекты перестанут отображаться на чертеже.

Примечание. *Если в вашем случае количество объектов, перемещаемых на замороженный слой, в сообщении AutoCAD будет меньше, чем 38, найдите оставшиеся объекты (скорее всего – это 4 коротких диагональных отрезка, которые находятся в углах чертежа сканера), выделите их, а затем повторите операцию перемещения выделенных объектов на замороженный слой* ***Высота 1188****.*

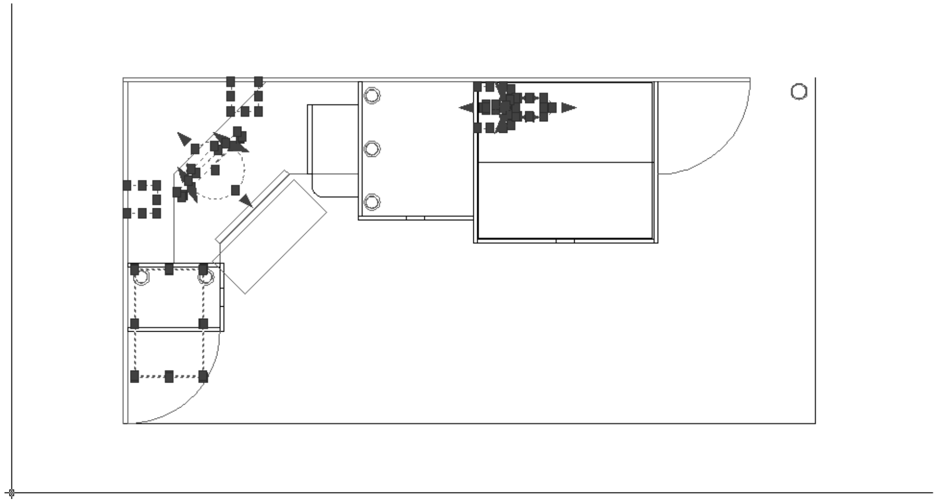


Рис. 6.20 ▾ Объекты, подлежащие перемещению на слой **Высота 1188**

4. Заморозьте слой **Высота 320** и переместите на него объекты, показанные на рис. 6.21 (две боковые стенки малой тумбы, боковые стенки тумбы системного блока и большой тумбы, фасад большой тумбы и горизонтальная линия контура полки парты).
5. Щелкните на каком-нибудь объекте, который все еще находится на нулевом слое (например, на одной из габаритных линий), а затем щелкните на кнопке **Сделать слой объекта текущим** (Make Object's Layer Current)

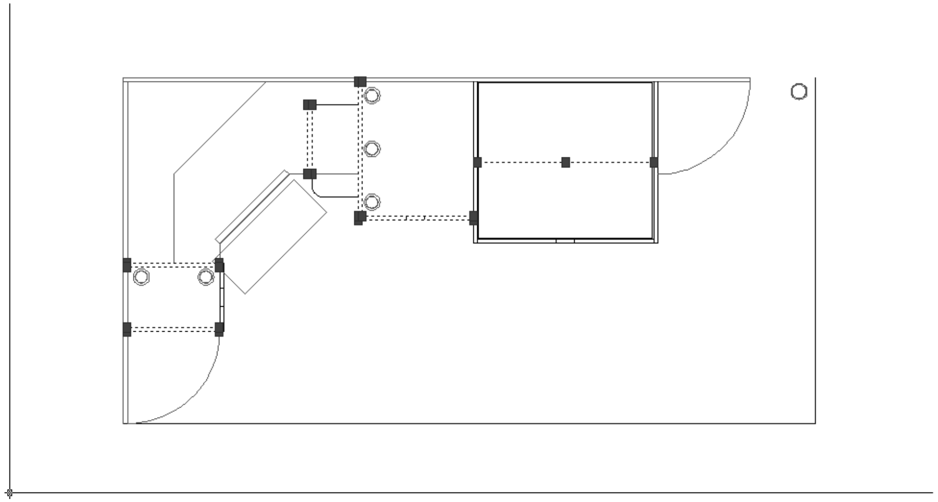


Рис. 6.21 ▾ Объекты, подлежащие перемещению на слой **Высота 320**

панели инструментов **Слои** (Layers) или выберите из меню команду **Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Сделать слой объекта текущим** (Format ⇒ Layer tools ⇒ Make Object's Layer Current) либо введите в командном окне **Слойтек** (LAYMCUR).

6. Текущим станет снова нулевой слой, о чем можно будет судить по изменившемуся состоянию списка слоев панели инструментов **Слои** (Layers), а также по сообщению, выведенном AutoCAD в командном окне. Заморозьте слой **Высота 720**.
7. Нажмите **Ctrl+A** или выберите из меню команду **Правка ⇒ Выбрать все** (Edit ⇒ Select All) для выделения всех объектов чертежа.
8. Нажмите **Shift** и, удерживая ее нажатой, охватите рамкой выделения контуры вырезов под ручки, которые находятся посредине контуров фасадов тумб и выдвижного ящика парты. Поскольку при выделении вы удерживаете **Shift**, выделенные объекты будут не добавляться в набор, а удаляться из него.
9. Продолжая удерживать **Shift**, щелкните на двух габаритных линиях рабочей зоны для удаления их из набора выделенных объектов.
10. Получив набор выделенных объектов, представленный на рис. 6.22, отпустите **Shift** и переместите все выделенные объекты на слой **Высота 720**.

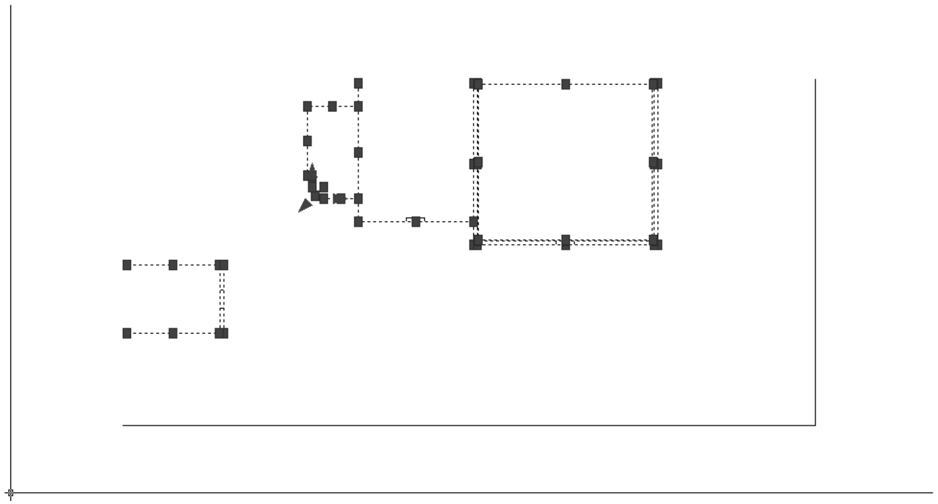


Рис. 6.22 ▾ Объекты, подлежащие перемещению на слой **Высота 720**

11. На экране должны остаться только три прямоугольных контура вырезов под ручки и две габаритные линии рабочей зоны.
12. Разморозьте слой **Высота 720** и назначьте его текущим, а затем заморозьте слой **0**. Чертеж должен приобрести вид, показанный на рис. 6.23.
13. Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work061.dwg.

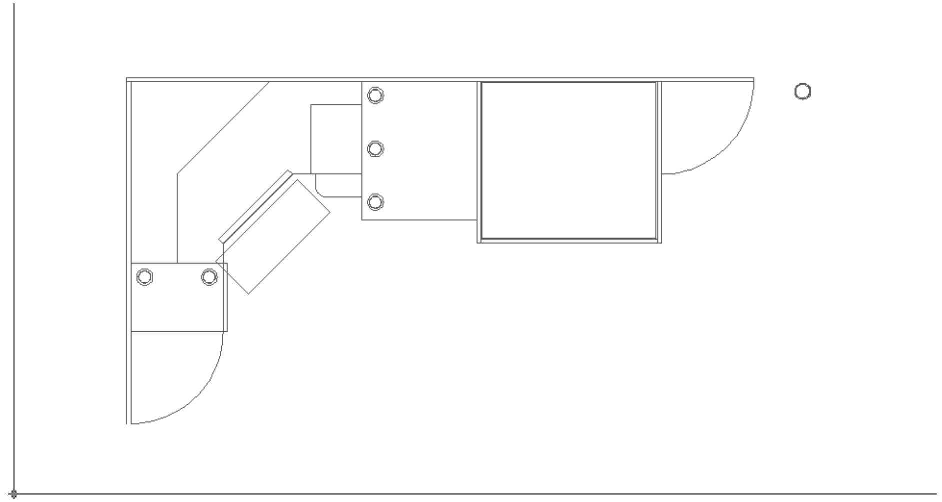


Рис. 6.23 ▾ Объекты, оставшиеся на слое **Высота 720**, после разнесения объектов по слоям

Итак, основная задача решена – мы получили чертеж, в первом приближении соответствующий виду сверху на рабочую зону на высоте 720 мм. Теперь нам предстоит заняться деталями, а затем мы перейдем к «наполнению» остальных слоев.

6.3.2. Инструмент «Копировать объекты в новый слой» (Copy Objects to New Layer)

Проанализировав рис. 6.23, можно придти к выводу о том, что на нашем чертеже имеются три проблемные зоны:

- «прозрачная» подставка под клавиатуру;
- «прозрачный» порожек;
- отсутствующая нижняя горизонтальная линия контура боковой стенки рабочей зоны.

Последняя проблемная зона, конечно же, по-настоящему проблемной не является, поэтому мы на ней даже не будем останавливаться. Однако прежде чем устранять остальные проблемы, разморозьте слой **СБлок Н**. Как только контур системного блока появится на чертеже, вы поймете, что у нас стало на одну проблемную зону больше. Вот с нее мы и начнем.

1. Измените с помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window) масштаб изображения так, чтобы контур системного блока занимал почти всю область черчения. Как вы помните, мы создали еще один слой **СБлок П**, на котором должны находиться те части контура системного блока, которые скрыты другими объектами чертежа (подставка под клавиатуру и крышка системного блока). Это означает, что нам нужно скопировать объекты слоя **СБлок Н** на слой **СБлок П**.

2. Выделите все элементы, образующие контур системного блока (5 отрезков и 2 дуги) любым удобным для вас способом (например, последовательно щелкните на каждом из элементов).
3. Щелкните на кнопке **Копировать объекты в новый слой** (Copy Objects to New Layer) панели инструментов **Слои II** (Layers II) или выберите из меню команду **Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Копировать объекты в новый слой** (Format ⇒ Layer tools ⇒ Copy Objects to New Layer) либо введите в командном окне команду **Копиявслои** (COPYTOLAYER).
4. AutoCAD предложит выбрать любой объект на том слое, на который мы хотим скопировать выделенные объекты. Поскольку, во-первых, слой **СБлок П** заморожен, а во-вторых, на нем пока еще нет ни одного объекта, воспользоваться этим предложением вы не сможете. Поэтому включите режим выбора слоя по имени, нажав **Enter** либо введя в командном окне **имя** (NAME).
5. В списке слоев появившегося диалогового окна **Копировать в слой** (Copy To Layer) выберите слой **СБлок П** (рис. 6.24) и щелкните на кнопке **OK**.

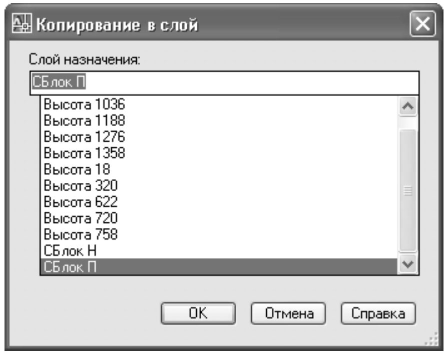


Рис. 6.24 ▾ Диалоговое окно **Копировать в слой** (Copy To Layer)

6. AutoCAD сообщит в командном окне о том, что 7 выделенных объектов были скопированы на слой **СБлок П** и предложит выбрать базовую точку либо завершить работу команды **Копиявслои** (COPYTOLAYER). Поскольку нас в данном случае не интересует копирование объектов со смещением от исходного положения, просто нажмите **Enter** для завершения команды **Копиявслои** (COPYTOLAYER).
7. Заморозьте слой **СБлок Н** и разморозьте слой **СБлок П**. Вы не только убедитесь в том, что на этом слое появился контур системного блока, но и в том, что образующим его объектам был автоматически назначен выбранный при создании этого слоя тип прерывистой (штриховой) линии (рис. 6.25).

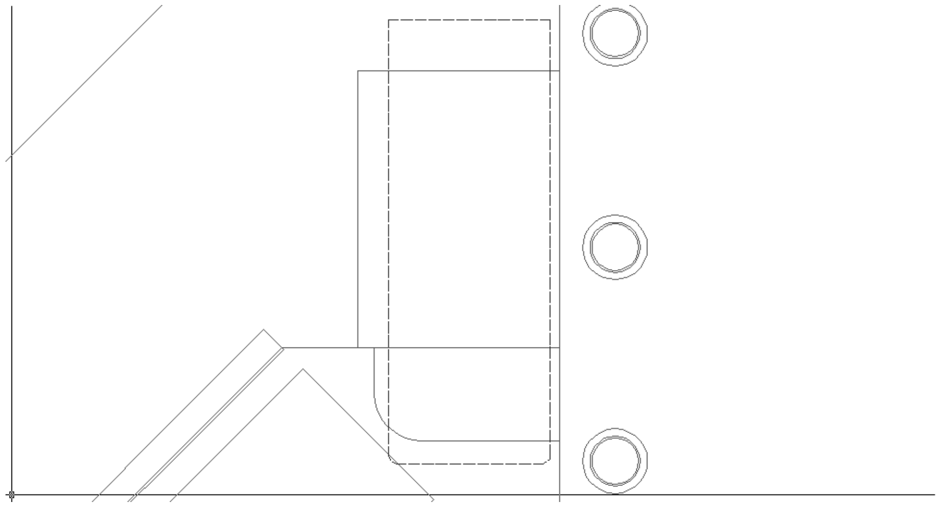


Рис. 6.25 ▾ Объекты слоя **СБлок П** автоматически отображаются штриховыми линиями

8. Обрежьте все линии контура системного блока, оставив на чертеже лишь те фрагменты, которые представляют границы контура, находящиеся под крышкой тумбы системного блока и клавиатурой (рис. 6.26). Часть объектов можно просто удалить, а часть нужно обрезать, используя две горизонтальные линии контура крышки системного блока в качестве секущих.

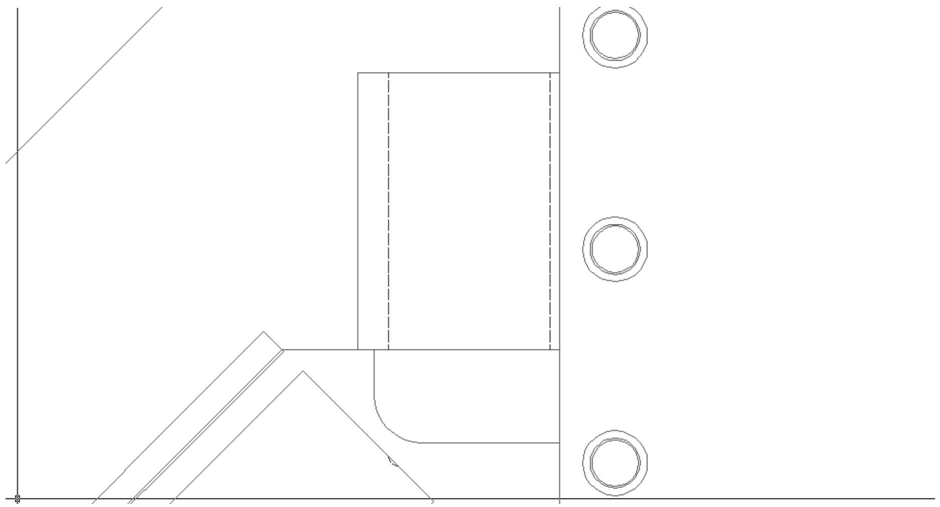


Рис. 6.26 ▾ На слое **СБлок П** должны остаться две вертикальные линии и левая дуга

9. Заморозьте слой **СБлок П** и разморозьте слой **СБлок Н**, а затем удалите левую дугу и обрежьте те части вертикальных линий, которые находятся внутри контура крышки системного блока.
10. Разморозьте слой **СБлок П**. Теперь объекты обоих слоев дополняют друг друга, образуя контур системного блока, часть элементов которого отображается штриховыми линиями, как это и должно быть при изображении на чертеже объектов, скрытых другими объектами (рис. 6.27).

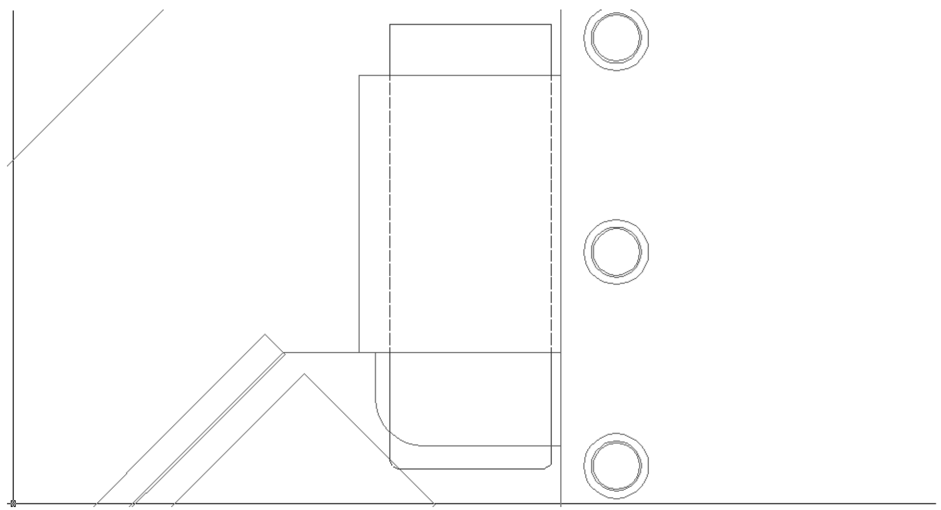


Рис. 6.27 ▾ На слое **СБлок П** должны остаться две вертикальные линии и левая дуга

11. Теперь нужно убрать округленную часть полки тумбы системного блока, которая «видна» сквозь контур «прозрачного» системного блока. Скорее всего, вы уже понимаете, что нужно сделать, поэтому мы не будем детально останавливаться на этой задаче: скопируйте горизонтальный отрезок и дугу полки, пересекающие контур системного блока, на слой **Высота 320** (они нам пригодятся в дальнейшем), а затем обрежьте исходные объекты слоя **Высота 720**, используя вертикальные линии контура системного блока в качестве секущих.
12. Закончив с контуром системного блока, давайте попутно решим еще одну небольшую проблему. Не изменяя масштаба просмотра, щелкните на линии контура нижней угловой полки, которая «видна» сквозь контур «прозрачного порожка» и переместите ее на нулевой слой.
13. Щелкнув на кнопке **OK** в появившемся окне сообщения о перемещении одного объекта на замороженный слой, восстановите предыдущий масштаб просмотра с помощью инструмента **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).

После восстановления масштаба вы увидите, что штриховые линии контура системного блока снова стали пунктирными. Этот эффект вызван тем, что

штрихи и пробелы между ними слишком короткие, поэтому отдельные штрихи при большом масштабе сливаются в сплошную линию.

6.3.3. Настройка масштаба линии

Штриховые линии отображаются с использованием так называемого *коэффициента масштабирования* (scale factor), который по умолчанию равен 1. В AutoCAD поддерживается как глобальный коэффициент масштабирования, влияющий на отображение всех штриховых линий чертежа, так и локальный коэффициент масштабирования для каждого отдельного объекта. Последний по умолчанию также равен 1, но в том случае, когда для какого-то объекта он изменяется, эффективный коэффициент масштабирования для такого объекта определяется путем умножения глобального коэффициента на установленное пользователем значение локального коэффициента. Такой подход позволяет гибко настраивать все штриховые линии чертежа.

Поскольку в нашем случае нет необходимости менять локальный коэффициент масштабирования, мы просто изменим глобальный коэффициент сразу для всех штриховых линий чертежа, увеличив длину штрихов и промежутков между ними в 5 раз.

1. Введите в командном окне команду `лмасштаб` (LTSCALE) или просто `лмш` (LTS).
2. AutoCAD предложит ввести новое значение или, нажав **Enter**, оставить текущее значение без изменений. Введите **5**.
3. Вид контура системного блока изменится, поскольку штрихи станут различимыми (рис. 6.28). Если вас не устраивает выбранный масштабный коэффициент, можете попробовать задать другое значение (например, 4, 4.5 или 5.5).

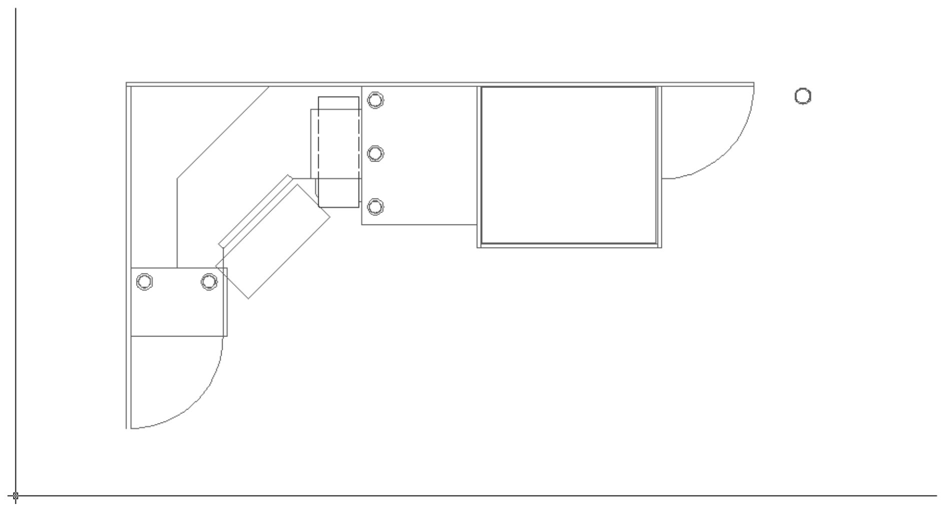


Рис. 6.28 ▾ Штрихи после настройки глобального масштабного коэффициента

6.3.4. Создание объектов на слоях путем копирования

Теперь мы займемся устранением эффекта «прозрачности» подставки для клавиатуры в зоне наложения ее контура на контур малой тумбы.

1. Измените масштаб просмотра так, чтобы проблемная зона занимала всю область черчения.
2. С помощью пересекающей рамки выделите все три объекта, которые попадают внутрь контура подставки для клавиатуры (прямоугольник фасада малой тумбы, вертикальная линия прямолинейного участка нижней угловой полки и верхняя горизонтальная линия контура малой тумбы).
3. С помощью инструмента **Копировать объекты в новый слой** (Copy Objects to New Layer) скопируйте выделенные объекты на слой **Высота 320**. (Поскольку этот слой заморожен, нажмите **Enter** в ответ на приглашение AutoCAD и выберите нужный слой в списке диалогового окна **Копировать в слой** (Copy To Layer).)
4. Обрежьте линии, попадающие внутрь контура подставки для клавиатуры, используя в качестве секущей прямоугольник контура.
5. Восстановите предыдущий масштаб просмотра.

Для завершения работы над объектами слоя **Высота 720** осталось выполнить небольшую операцию – создать нижнюю горизонтальную линию контура боковой стенки рабочей зоны. Решите эту задачу самостоятельно любым удобным для вас способом. (Например, можно разморозить нулевой слой, скопировать горизонтальную габаритную линию на слой **Высота 720**, затем снова заморозить нулевой слой и обрезать полученную горизонтальную линию по вертикальной линии контура боковой стенки рабочей зоны.) Полученный результат должен быть таким, как показано на рис. 6.29.

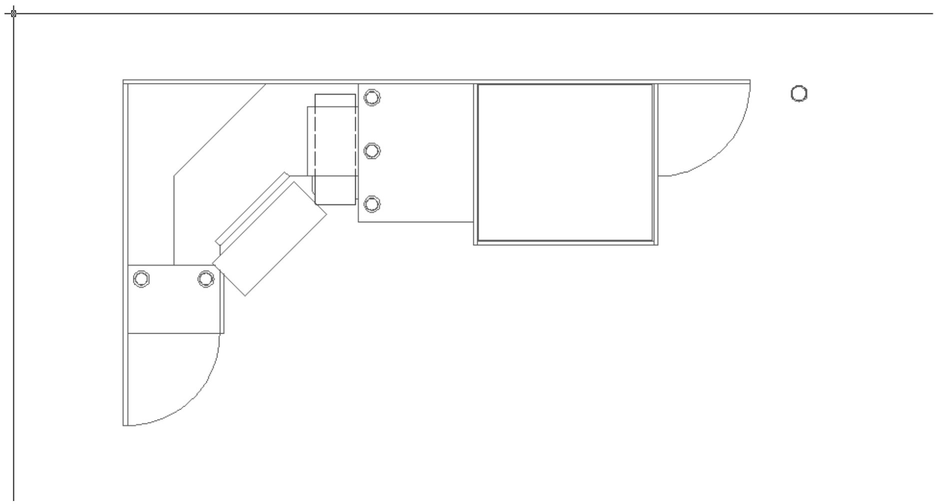


Рис. 6.29 ▾ Окончательный вид объектов слоя **Высота 720**

Теперь, применяя уже изученные вами инструменты, самостоятельно создайте остальные объекты, которые должны находиться на слоях **Высота 320** (рис. 6.30) и **Высота 18** (рис. 6.31).

6.3.5. Копирование объектов со слоя на слой со смещением

Как вы убедились, использование копирования объектов со слоя на слой – это очень удобный и эффективный метод работы со слоями. Давайте продолжим овладение этим методом, в том числе и применяя копирование со смещением.

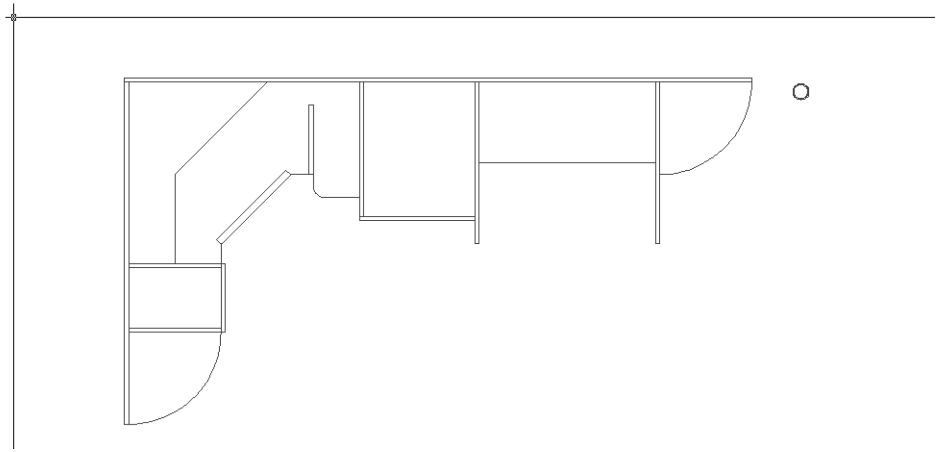


Рис. 6.30 ▾ Окончательный вид объектов слоя **Высота 320**

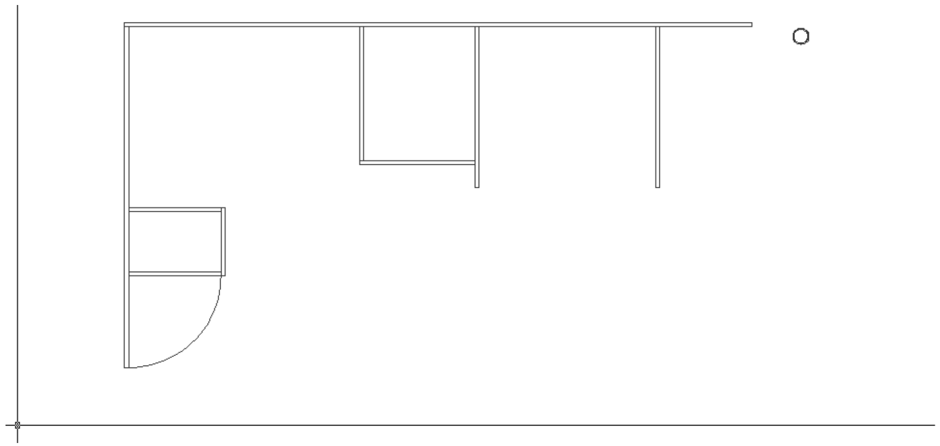


Рис. 6.31 ▾ Окончательный вид объектов слоя **Высота 18**

На рис. 6.32 представлены геометрические размеры объектов рабочей зоны, находящиеся над столешницей на уровне 1090 мм от пола (оборудование не показано).

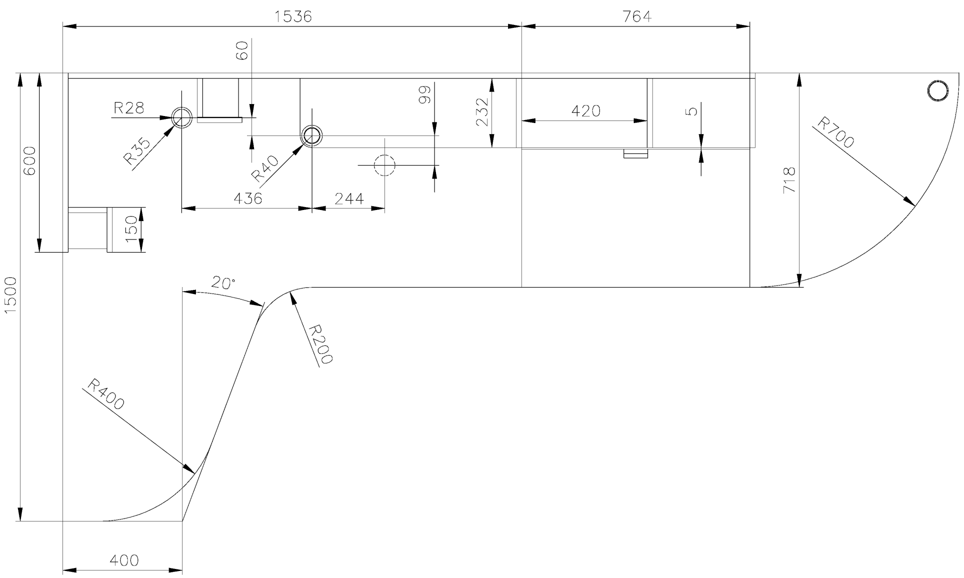


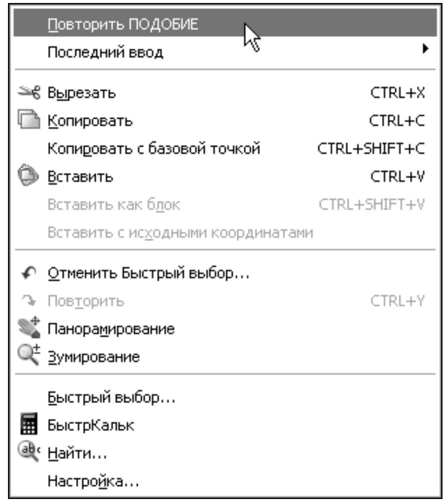
Рис. 6.32 ▾ Геометрические размеры столешницы и объектов верхней части рабочей зоны на уровне 1090 мм

Мы начнем с вычерчивания столешницы на слое **Высота 758**, а затем перейдем к созданию расположенных над ней элементов.

1. Назначьте текущим слой **Высота 758** и заморозьте все остальные слои, содержащие объекты, кроме нулевого слоя.
2. Скопируйте на слой **Высота 758** вертикальную и горизонтальную габаритные линии рабочей зоны, а затем заморозьте нулевой слой.
3. С помощью команды `Подобие` (OFFSET) сместите вертикальную линию влево на 3000 мм.
4. Нажмите **Enter** для завершения команды `Подобие` (OFFSET), а затем щелкните *правой* кнопкой мыши в любом свободном месте области черчения.
5. Выберите из появившегося контекстного меню (рис. 6.33) команду **Повторить ПОДОБИЕ** (Repeat OFFSET).
6. AutoCAD автоматически снова запустит команду `Подобие` (OFFSET), предлагая вам использовать смещение 3000 мм. Задайте смещение 1500 мм и примените его для смещения нижней горизонтальной линии вверх.
7. Нажмите **Enter** для завершения команды `Подобие` (OFFSET).

Примечание. *Рассмотренный метод запуска команд, основанный на использовании команды* ***Повторить*** *(Repeat) <команда> контекстного меню, может ис-*

Рис. 6.33 ▾ Использование контекстного меню для повторного запуска команды



пользоваться для повторного запуска любых команд AutoCAD. Кроме того, можно использовать список ранее запускавшихся команд ***Последний ввод*** *(Recent Input), расположенный непосредственно под командой* ***Повторить*** *(Repeat) (см. рис. 3.33).*

Получив базовые линии, можно перейти к вычерчиванию столешницы. Получить нужный результат, как это часто бывает в AutoCAD, можно разными способами, поэтому вы можете как применить следующий алгоритм, так и использовать собственный.

1. Сместите верхнюю горизонтальную линию габаритов рабочей зоны вниз на 718 мм.
2. Сместите левую вертикальную линию габаритов рабочей зоны вправо на 400 мм.
3. Запустите инструмент **С линиями** (Line) и выберите с использованием постоянно действующей объектной привязки в качестве начальной точки нижнюю точку линии, созданной в п. 2 (рис. 6.34).

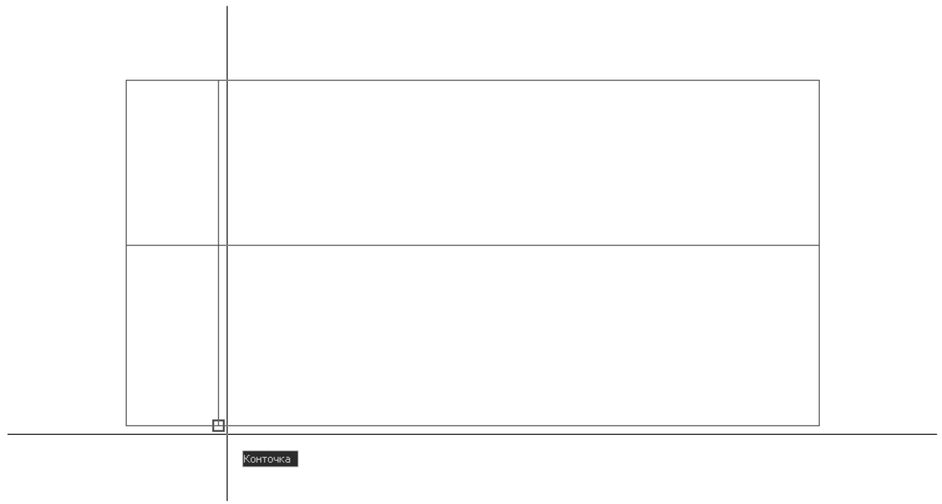


Рис. 6.34 ▾ Выбор первой точки линии с использованием постоянно действующего режима объектной привязки **Конточка** (Endpoint)

4. Включите, если нужно, режим **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), щелкнув на кнопке-индикаторе **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) в строке состояния.
5. Щелкните на кнопке-индикаторе **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) *правой* кнопкой мыши и выберите из контекстного меню команду **Настройка** (Settings). Как вы помните, в предыдущей главы мы выбрали режим отслеживания полярных углов, кратных 45°. В данном случае нас это не устраивает, поэтому это значение нужно изменить.
6. На вкладке **Отслеживание** (Polar Tracking) диалогового окна **Режимы рисования** (Drafting Settings) убедитесь в том, что установлен флажок **Полярное отслеживание Вкл (F10)** (Polar Tracking On (F10)), а затем выберите из раскрывающегося списка **Шаг углов** (Increment angle) группы **Полярные углы** (Polar Angle Settings) значение **10**. Теперь в режиме **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) AutoCAD будет отслеживать значения полярных углов, кратных 10°.
7. Щелкните на кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **Режимы рисования** (Drafting Settings).
8. Поперемещав указатель-перекрестие по экрану, убедитесь в том, что AutoCAD отслеживает углы, кратные 10°. Добившись такого положения указателя-перекрестия, которое соответствует величине 70°, переместите указатель в произвольную точку, которая находится выше средней горизонтальной линии (рис. 6.35) и щелкните для создания отрезка, а затем нажмите **Enter** для завершения команды **Отрезок** (LINE).

Примечание. *Как вы помните, AutoCAD отслеживает углы от направления «на три часа», поэтому для получения угла, отсчитываемого по часовой стрелке от направления «на двенадцать часов» (+90°), нужно для получения нужного нам значения из угла 90° вычесть (по умолчанию направление по часовой стрелке в AutoCAD считается отрицательным) значение 20°.*

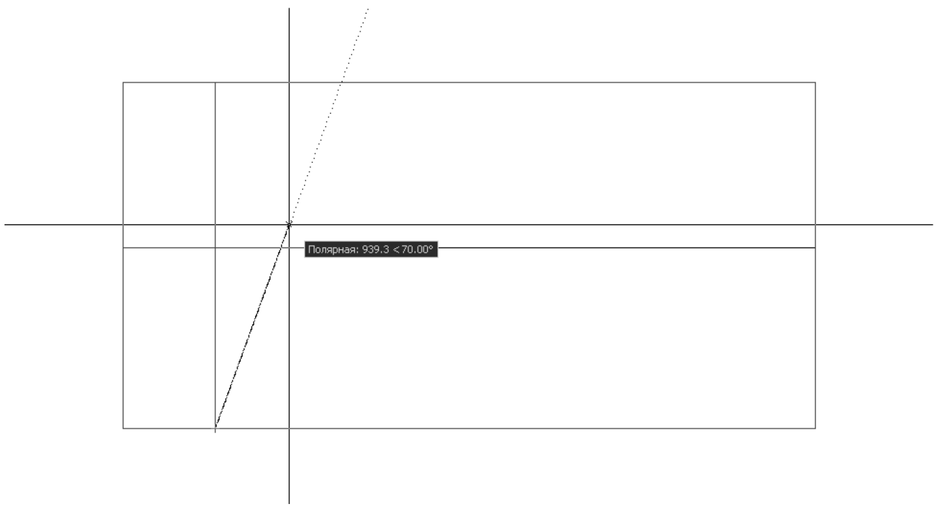


Рис. 6.35 ▾ Выбор второй точки линии с использованием режима **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR)

9. Запустите команду **Сопряжение** (FILLET), измените установленный по умолчанию радиус сопряжения на 200 мм, а затем выполните сопряжение только что созданной наклонной линии со средней горизонтальной линией (см. рис. 6.32).
10. Руководствуясь рис. 6.32, повторите два раза команду **Сопряжение** (FILLET), выполнив первый раз сопряжение с радиусом 700 мм средней горизонтальной и правой вертикальной линий, а второй раз – с радиусом 400 мм наклонной и нижней горизонтальной линий.
11. Удалите вспомогательную вертикальную линию. Чертеж должен иметь вид, представленный на рис. 6.36.



Рис. 6.36 ▾ Контур столешницы создан

Теперь нужно вернуться к рис. 6.32 и прокомментировать его. В столешнице (в той части, которая находится за дисплеем) выполнено отверстие для вывода кабелей от оборудования к системному блоку компьютера. Это отверстие закрыто декоративной пластмассовой заглушкой – такие заглушки часто применяются в подобных целях в офисной мебели. Однако с точки зрения черчения, элементы, образующие контуры заглушки, ничем принципиально не отличаются от элементов, образующих контуры нижних опор. Поэтому на рис. 6.32 расположение верхних опор, а также заглушки столешницы (вторая заглушка находиться на полке принтера) показано относительно расположения средней опоры большой тумбы (обозначена на рис. 6.32 штриховой линией). Давайте создадим нужный нам объект и изучим метод копирования объектов со слоя на слой со смещением.

1. Разморозьте слой **Высота 720** и выделите все три окружности средней опоры большой тумбы (например, с помощью пересекающей рамки).
2. Запустите инструмент **Копировать объекты в новый слой** (Copy Objects to New Layer) или введите в командном окне команду **Копиявслои** (COPYTOLAYER).
3. В ответ на приглашении AutoCAD выбрать слой, на который нужно скопировать объекты, щелкните на контуре столешницы.
4. AutoCAD предложит выбрать базовую точку для смещения. Подведите указатель-перекрестие к центру опоры и, добившись включения постоянно действующего режима объектной привязки **Центр** (Center), щелкните для захвата координат этой точки (рис. 6.37).

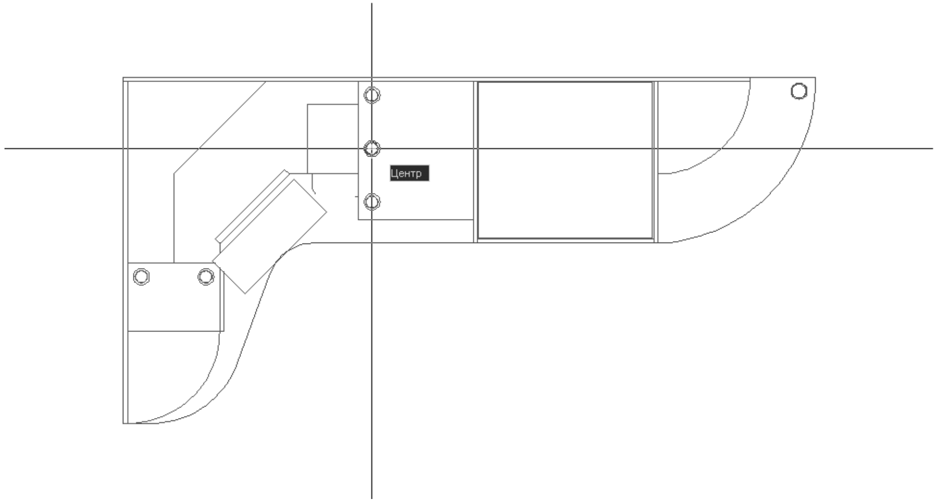


Рис. 6.37 ▾ Выбор базовой точки с использованием постоянно действующего режима объектной привязки **Центр** (Center)

5. AutoCAD предложит задать смещение. Введите в командном окне `@–244,99` (см. рис. 6.32). Контур верхней опоры создан.
6. Повторите операции, описанные в пп. 2–5 применительно к только что созданному контуру верхней опоры, задав при копировании смещение `@–436,60`. Контур заглушки столешницы создан.

Совет. *Инструмент* ***Копировать объекты в новый слой*** *(Copy Objects to New Layer) можно использовать в качестве альтернативы инструмента* ***Копировать*** *(Copy), выбирая в качестве назначения текущий слой.*

7. Заморозьте слой **Высота 720**, а затем переместите контур верхней опоры на слой **Высота 1036** (если последний не заморожен, заморозьте его).
8. Измените масштаб просмотра так, чтобы контур заглушки занимал всю область черчения, и внесите изменения в чертеж объекта: удалите одну из окружностей, а для двух других с помощью установите радиусы равными 28 и 35 мм соответственно.

Совет. *Проще всего изменить радиус окружности, воспользовавшись палитрой* ***Свойства*** *(Properties), которая, как вы помните, открывается с помощью кнопки* ***Свойства*** *(Properties) панели инструментов* ***Standard*** *или команды* ***Изменить*** *⇒* ***Свойства*** *(Modify ⇒ Properties). Кроме того, открыть палитру* ***Свойства*** *(Properties) можно, введя в командном окне команду* **Свойства** *(PROPERTIES) или один из ее многочисленных псевдонимов:* **окнсв** *(PROPS),* **из** *(MO),* **диалсвой** *(DDCHPROP),* **диализм** *(DDMODIFY) и т. д. Кстати, закрыть палитру* ***Свойства*** *(Properties) можно с помощью команды командного окна* **окнсвзак** *(PROPERTIESCLOSE) или ее псевдонима* **свз** *(PRC).*

1. Разделите внутреннюю окружность на две половины с помощью линии, используя постоянно действующий режим объектной привязки **Квадрант** (Quadrant) (рис. 6.38). Верхняя половина представляет на чертеже декоративную крышку заглушки, а нижняя – собственно отверстие для вывода кабелей.

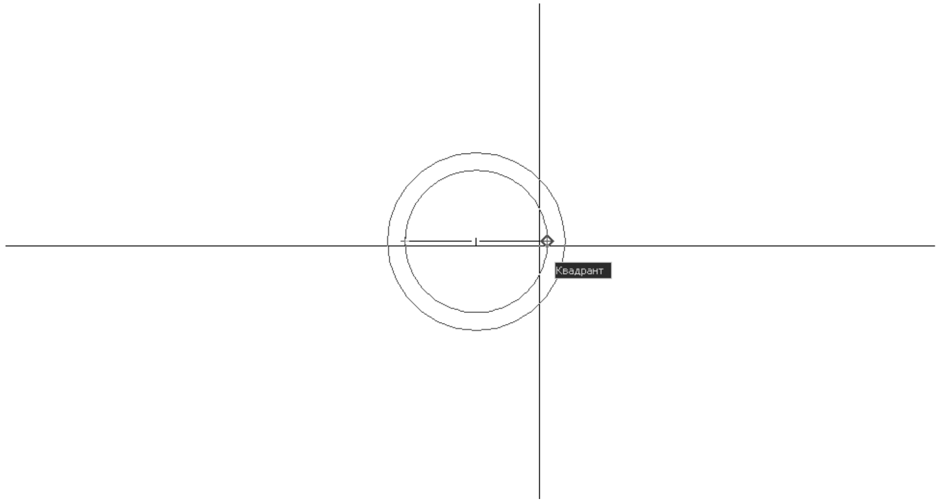


Рис. 6.38 ▾ Выбор второй точки отрезка с использованием постоянно действующего режима объектной привязки **Квадрант** (Quadrant)

2. Восстановите предыдущий масштаб просмотра.
3. Для завершения чертежа столешницы сместите левую вертикальную линию ее контура вправо на 1536 мм, а затем полученную линию – вправо на 764 мм (см. рис. 6.32). Сместите верхнюю горизонтальную линию вниз на 250 мм (232 + 18 = 252 мм, см. рис. 6.32), а затем полученную линию – вниз на 5 мм.
4. Измените масштаб так, чтобы хорошо видеть область парты.

5. Обрежьте линии для образования контуров подвижной (внизу) и неподвижной (вверху) частей крышки парты (рис. 6.39).
6. Создайте под серединой верхней горизонтальной линии контура подвижной части крышки парты прямоугольник, представляющий на чертеже вырез под ручку, как показано на рис. 6.39 (ширина – 80 мм, высота – 30 мм), а затем разделите его по горизонтали на две равные части линией, представляющей контур ручки (используйте режим привязки **Середина** (Midpoint)).

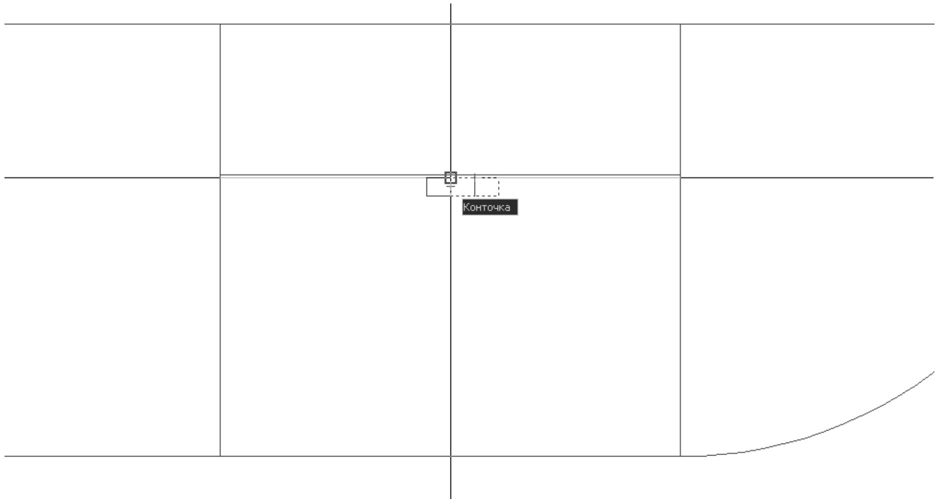


Рис. 6.39 ▾ Смещение контура выреза под ручку с использованием постоянно действующих режимов объектной привязки **Середина** (Midpoint) и **Конточка** (Endpoint).

Совет. *Используйте методику, которая применялась для решения аналогичной задачи в предыдущих главах. Сначала нужно создать прямоугольник, используя режим привязки* ***Середина*** *(Midpoint) к середине верхней линии контура подвижной крышки и относительные координаты (в данном случае –* `@80,–30`*). Затем остается сместить этот прямоугольник с помощью инструмента* ***Переместить*** *(Move) и режима привязки к середине верхней линии (базовая точка) и к оконечной точке (смещение) верхнего левого угла исходного прямоугольника.*

7. Восстановите предыдущий масштаб просмотра. На этом работа над объектами слоя **Высота 758** завершена (рис. 6.40).

6.3.6. Переименование и удаление слоев

Руководствуясь рис. 6.1 и 6.32, мы можем продолжить создание чертежей объектов, находящихся на последующих слоях.

1. Разморозьте слой **Высота 1188**.

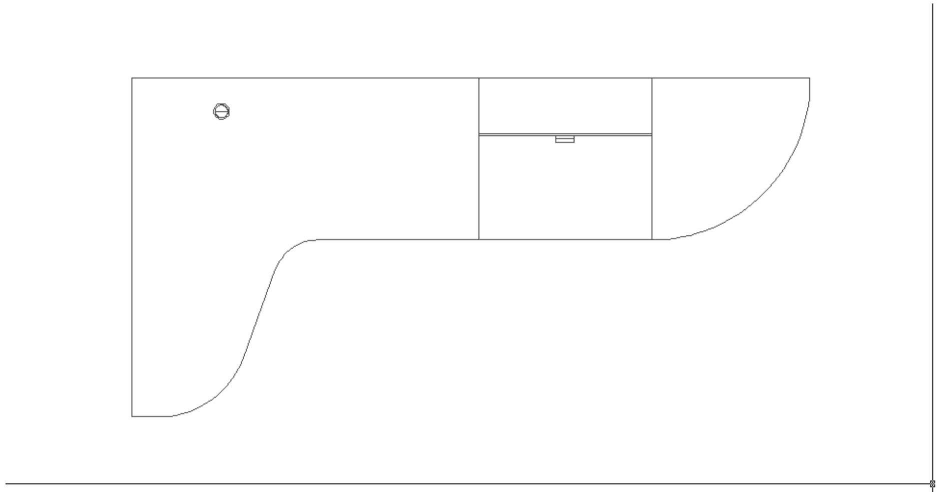


Рис. 6.40 ▾ Окончательный вид объектов слоя **Высота 758**

2. Выделите все объекты, отображаемые на экране, и скопируйте их на замороженный слой **Высота 1036**.

Совет. *Для быстрого выделения всех видимых объектов проще всего нажать* ***Ctrl+A*** *или воспользоваться командой* ***Правка*** *⇒* ***Выбрать все*** *(Edit Select All).*

3. Разморозьте и назначьте текущим слой **Высота 1036,** а слои **Высота 758** и **Высота 1188** заморозьте.
4. Используя объектную привязку, начертите прямоугольник, ширина которого равна ширине полочки левой стойки для компакт-дисков, а высота – 18 мм. Этот прямоугольник будет представлять на чертеже заднюю стенку левой стойки для компакт-дисков.
5. Начертите второй прямоугольник шириной 18 мм и высотой 150 мм (см. рис. 6.32), который будет представлять на чертеже боковую стенку левой стойки (рис. 6.41).
6. Используя в качестве оси симметрии точки, находящиеся в левом верхнем углу контура столешницы и посредине меньшей дуги контура подставки дисплея (рис. 6.42), создайте зеркальные копии задней и боковой стенок левой стойки. Тем самым будут получены задняя и боковая стенки правой стойки.
7. Руководствуясь рис. 6.32, создайте три прямоугольника, обозначающих левую боковую (18 × 600 мм), заднюю (1518 × 18 мм) и правую боковую (18 × 232 мм) стенки рабочего места старшеклассника. (Задавая относительные координаты, учитывайте, в какую сторону в AutoCAD откладываются положительные значения координат X и Y.)
8. Скопируйте только что созданный прямоугольник, обозначающий правую боковую стенку рабочего место старшеклассника, вправо сначала на

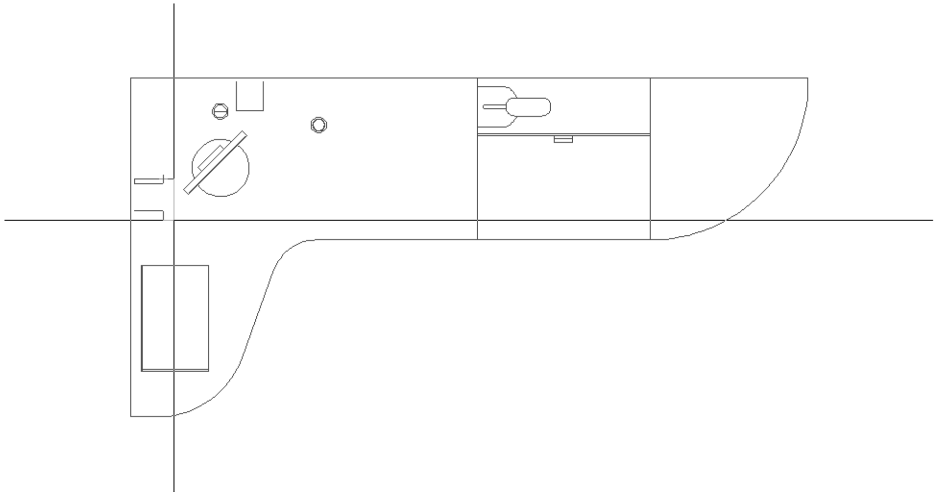


Рис. 6.41 ▾ Создание боковой стенки с использованием привязки первой точки к правому верхнему углу задней стенки

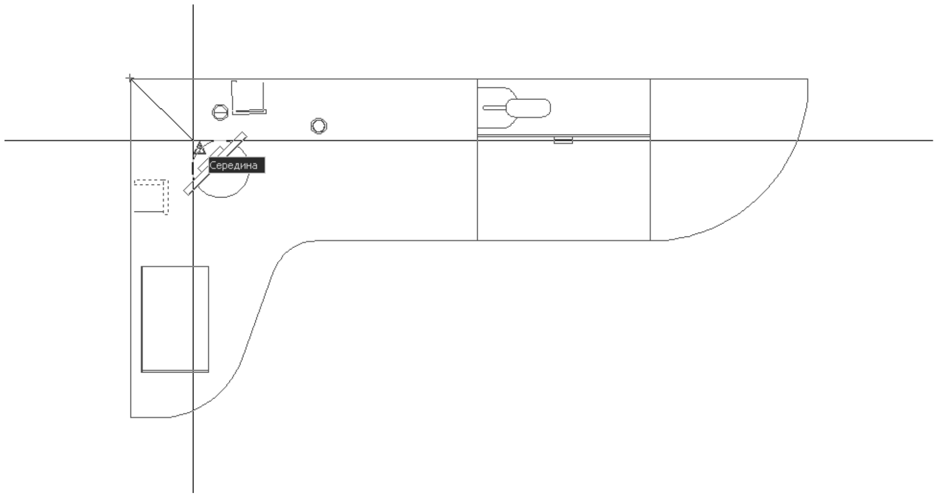


Рис. 6.42 ▾ Создание боковой и задней стенок правой стойки с помощью инструмента **Зеркальное отражение** (Mirror)

438 мм, а затем – на 782 мм. Используя объектную привязку, создайте прямоугольник, который будет представлять на чертеже заднюю стенку полок парты. Результат, который должен быть получен после выполнения пп. 7 и 8, представлен на рис. 6.43.

9. Устраните эффект «прозрачности» задней стенки полок парты, обрезав ту часть правой вертикальной линию крышки парты, которая попадает внутрь прямоугольника задней стенки.

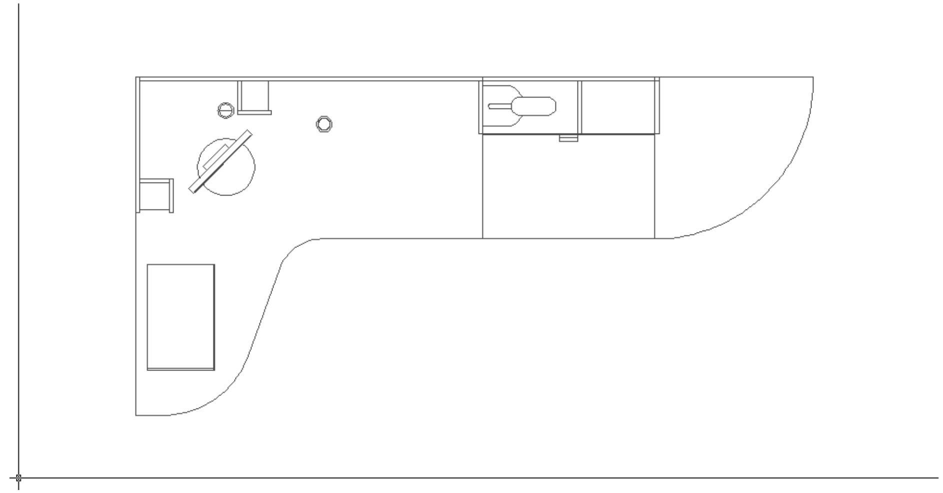


Рис. 6.43 ▾ Боковые и задние стенки созданы

10. Для того чтобы создать контур нижней полки рабочего места старшеклассника у нас, как может показаться на первый взгляд, нет информации о ее длине (см. рис. 6.32). Однако эта информация нам и не нужна – учитывая, что радиус сопряжения вертикальной и горизонтальной линий контура полки нам известен (40 мм), можно придти к заключению о том, что вертикальная линия проходит левее центра опоры на 40 мм. Поэтому мы получим нужную нам линию путем смещения имеющейся линии. Запустите команду **Подобие** (OFFSET).
11. В ответ на приглашение задать расстояние смещения выберите центр опоры с помощью режима привязки **Центр** (Center). Затем щелкните на кнопке **Нормаль** (Snap to Perpendicular) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap) и выберите точку, которая находится на пересечении левой границы контура крышки парты и перпендикуляра, проведенного к этой границе из центра опоры (рис. 6.44).
12. В ответ на приглашение AutoCAD выбрать объект, подлежащий смещению, щелкните на только что использовавшейся для выбора точки падения перпендикуляра левой границе контура крышки парты, а затем сместите ее влево. Если вы правильно задали расстояние смещения, то смещенная линия пройдет точно через центр опоры.
13. Завершите команду **Подобие** (OFFSET), а затем снова сместите только что созданную вертикальную линию влево на 40 мм, после чего удалите промежуточную линию, созданную в п. 12.
14. Сместите вниз на 250 мм (232 + 18 = 252 мм) верхнюю горизонтальную линию контура столешницы (проще всего выбрать ее правой части рабочей зоны, где она не перекрыта контурами задних стенок).

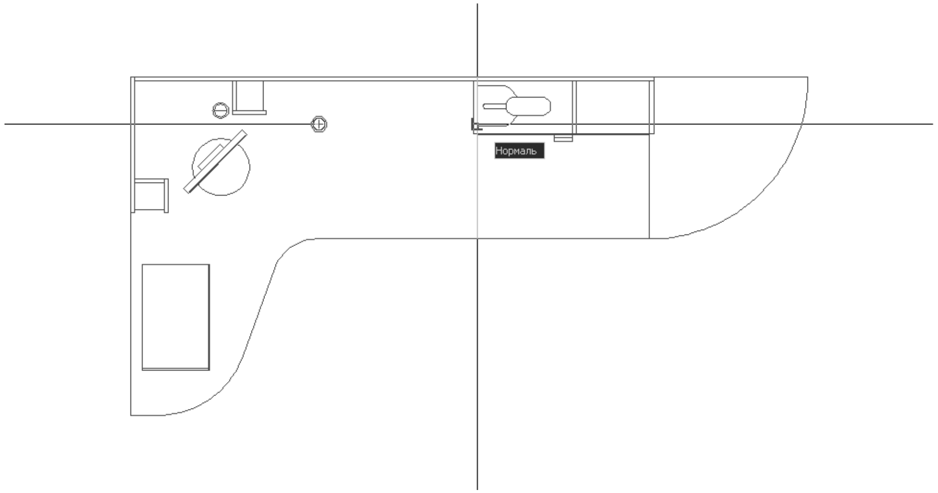


Рис. 6.44 ▾ Задание расстояние смещения
с помощью режимов привязки **Центр** (Center) и **Нормаль** (Perpendicular)

15. Обрежьте полученную в п. 14 линию, используя в качестве ограничивающего ребра левую границу контура крышки парты, а затем выполните сопряжение с радиусом 40 мм оставшейся части горизонтальной линии и вертикальной линии, созданной в п. 13 (рис. 6.45).

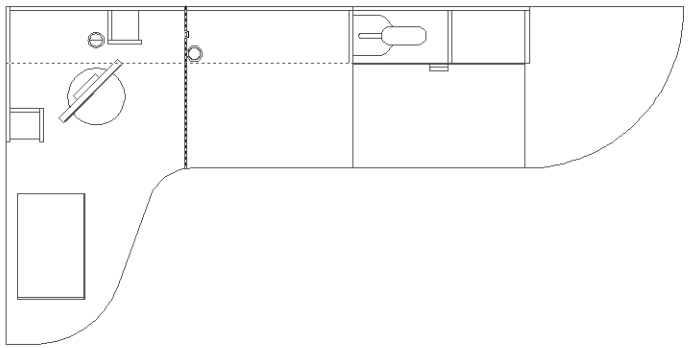


Рис. 6.45 ▾ Горизонтальная линия выбрана для сопряжения – выбор вертикальной линии

На этом все объекты, находящиеся на уровне 1036 мм (см. рис. 6.1) созданы и нам осталось лишь «рассечь» дисплей и лампу. Однако давайте поразмыслим – а стоит ли это делать? Действительно, вернувшись к рис. 6.1, можно прийти к выводу о том, что номенклатура слоев верхней части рабочей зоны выбрана не очень удачно. В частности, если слой **Высота 1036** заменить слоем **Высота 1090**, можно избавиться от необходимости «рассечения» дисплея и

лампы. Кроме того, слой **Высота 1188** в этом случае нам тоже не нужен, поскольку он будет отличаться от слоя **Высота 1090** только отсутствием лампы и вертикальной средней стенки полки парты (она, как и лампа, будет скрыта верхней горизонтальной полкой). Таким образом, этот слой мы можем удалить.

Далее, слой **Высота 1358** также выбран неудачно, поскольку для создания этого слоя нам придется «рассекать» принтер. Кроме того, он отличается от слоя **Высота 1276** только тем, что на последнем отсутствует контур «рассеченного» принтера. Таким образом, слои **Высота 1358** и **Высота 1276** можно объединить в один слой, причем содержащиеся на нем объекты должны соответствовать виду сверху на рабочую зону, созданному на такой высоте, на которой принтер будет виден полностью, например, на высоте 1495 мм от уровня пола.

Давайте внесем все перечисленные выше изменения в номенклатуру слоев чертежа.

1. Щелкните на кнопке **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) панели инструментов **Слои** (Layers) или выберите из меню команду **Формат** ⇒ **Слой** (Format ⇒ Layer) либо введите в командном окне команду **Слои** (LAYERS) или просто **сл** (LA).
2. В открывшемся диалоговом окне **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) должен быть выделен текущий слой **Высота 1036**. Щелкните на названии слоя или нажмите **F2**. Вместо названия появится строка ввода, позволяя вам переименовать слой (рис. 6.46).
3. Переименуйте слой **Высота 1036** в **Высота 1090** и нажмите **Enter**.
4. Проделайте те же операции для слоя **Высота 1358**, переименовав его в **Высота 1495**.

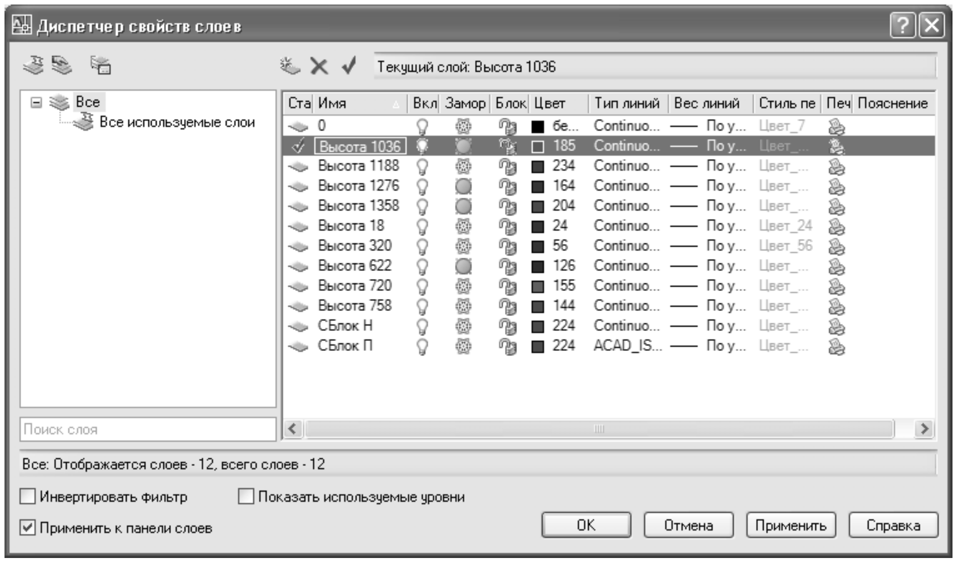


Рис. 6.46 ▾ Переименование слоя в окне **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager)

5. Щелкните на кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager). Обратите внимание на содержимое списка свойств слоев на панели **Слои** (Layers) – теперь в нем показано, что текущим слоем является слой **Высота 1090**.

Примечание. *Проще говоря, при переименовании слоя объекты не «остаются без гражданства», а автоматически попадают на слой с новым именем. В нормальных государствах так и бывает, как например, при переименовании «слоя» ГДР в «слой» ФРГ или «слоя» УССР в «слой» Украина. Правда, есть и такие государства, которым, как говориться «закон не писан», как это было, например, когда прибалтийские республики бывшего СССР стали «независимыми» и «суверенными». К счастью для нас, архитекторы AutoCAD умнее архитекторов «перестройки».*

6. Снова откройте диалоговое окно **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) и выделите в списке слоев слой **Высота 1276**, а затем щелкните на кнопке **Удалить слой** (Delete Layer), находящейся над списком слоев, или нажмите **Alt+D**.
7. На пиктограмме слоя появится изображение красного крестика. Это означает, что слой помечен для удаления, но пока еще не удален. Кроме того, пиктограммы слоев Высота 622 и Высота 1495 станут блеклыми. Это означает, что на данных слоях нет ни одного объекта. Если со слоем Высота 1495 все ясно – мы еще до него не дошли, то слой Высота 622 мы пропустили, поскольку его содержимое не представляет ничего интересного (все находящиеся на нем объекты имеются на других слоях).
8. Выделите слой **Высота 1188** и щелкните на кнопке **Удалить слой** (Delete Layer) или нажмите **Alt+D**. В этот раз на пиктограмме слоя изображение красного крестика не появится – вместо этого AutoCAD откроет окно сообщения (рис. 6.47). Смысл этого сообщения сводится к тому, что AutoCAD не позволяет удалять нулевой слой и специальный слой **Defpoints**; слой, являющийся текущим; слои, определенные во внешних ссылках (подробнее о внешних ссылках мы поговорим в главе 12); слои, на которых имеется хотя бы один объект. Последнее как раз и относится к слою **Высота 1188**, поскольку на нем имеются созданные нами ранее объекты.
9. Щелкните на кнопке **ОК** для закрытия окна сообщения, а затем выделите слой **Высота 622** и пометьте его для удаления, щелкнув на кнопке **Удалить слой** (Delete Layer) или нажав **Alt+D**.
10. Щелкните на кнопке **Применить** (Apply) диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager). Помеченные к удалению слои **Высота 1276** и **Высота 622** будут удалены из списка слоев.
11. Разморозьте слой **Высота 1188**, назначьте его текущим, а затем заморозьте слой **Высота 1090** и щелкните на кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager).
12. Выделите все объекты слоя **Высота 1188** и удалите их.
13. Снова откройте диалоговое окно **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager), назначьте текущим слой **Высота 1495**, а слой **Высота 1188** переименуйте в слой **Вид сверху** (вскоре нам этот слой понадобится).

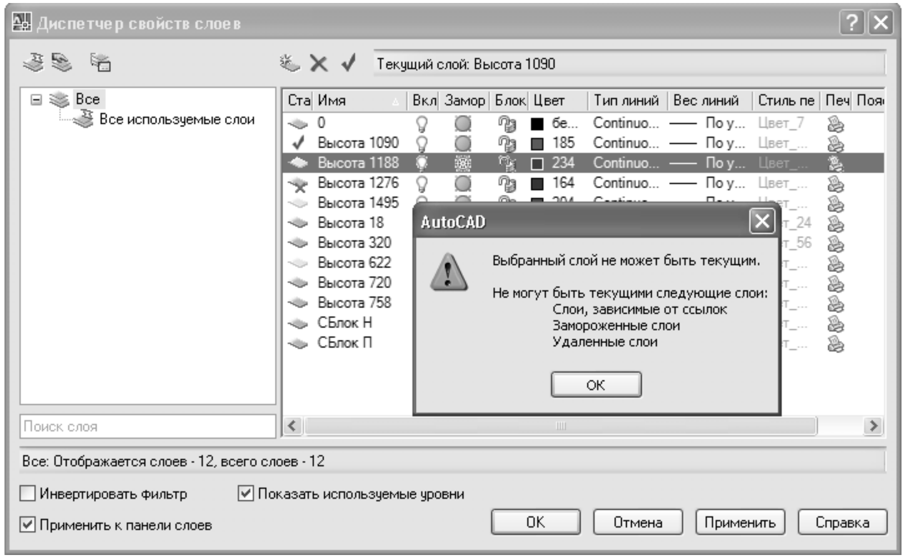


Рис. 6.47 ▾ Сообщение о невозможности удаления слоя

14. Щелкните на кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager).

6.3.7. Завершение создания слоев

Теперь, когда мы навели порядок в номенклатуре слоев, вы можете приступить к завершению работы над двумя оставшимися слоями: **Высота 1495** (рис. 6.48) и **Вид сверху** (рис. 6.49).

Как видно из рис. 6.48 и 6.49, задача создания соответствующих объектов не представляет из себя особой сложности, поэтому автор предлагает вам решить ее самостоятельно, руководствуясь следующими общими указаниями.

1. Сначала скопируйте все объекты слоя **Высота 1090** на слой **Высота 1495.**
2. Заморозив слой Высота 1090, удалите лишние объекты (элементы чертежа лампы, контур средней вертикальной стенки полки парты, контуры задних стенок и полочек стоек для компакт дисков).
3. Создайте линию контура полки под принтер, используя привязку к оконечным точкам боковой стенки рабочего места старшеклассника и боковых стенок стоек для компакт-дисков, а также к точке падения перпендикуляра (рис. 6.50), после чего удалите контуры боковых стенок стоек для компакт-дисков.
4. Удалите те элементы чертежа дисплея, которые должны быть скрыты полкой под принтер (для отсечения прямоугольника, представляющего корпус экрана, используйте инструмент **Обрезать** (Trim)).
5. Включите режим **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), предварительно изменив значение угла отслеживания полярных углов на 45°, а затем переместите

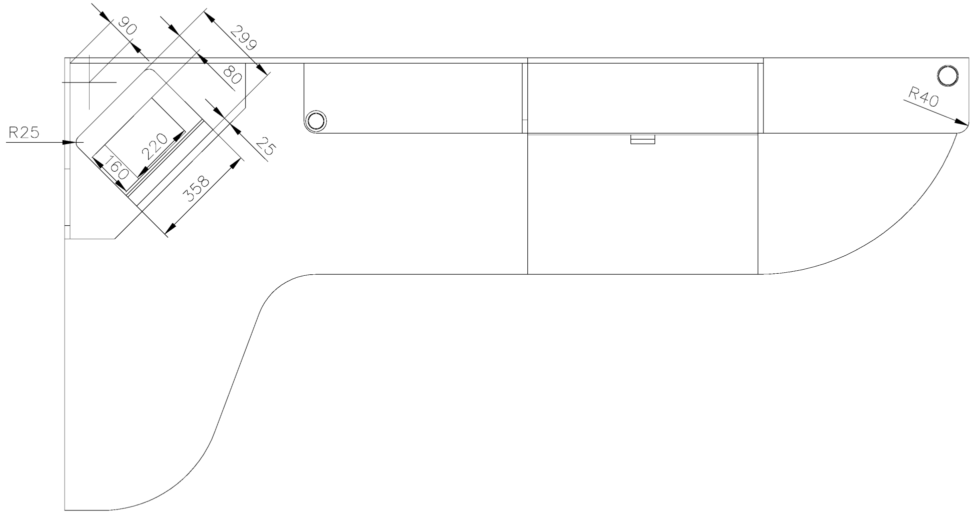


Рис. 6.48 ▾ Размеры объектов слоя **Высота 1495** (дисплей и сканер не показаны) и их расположение на чертеже

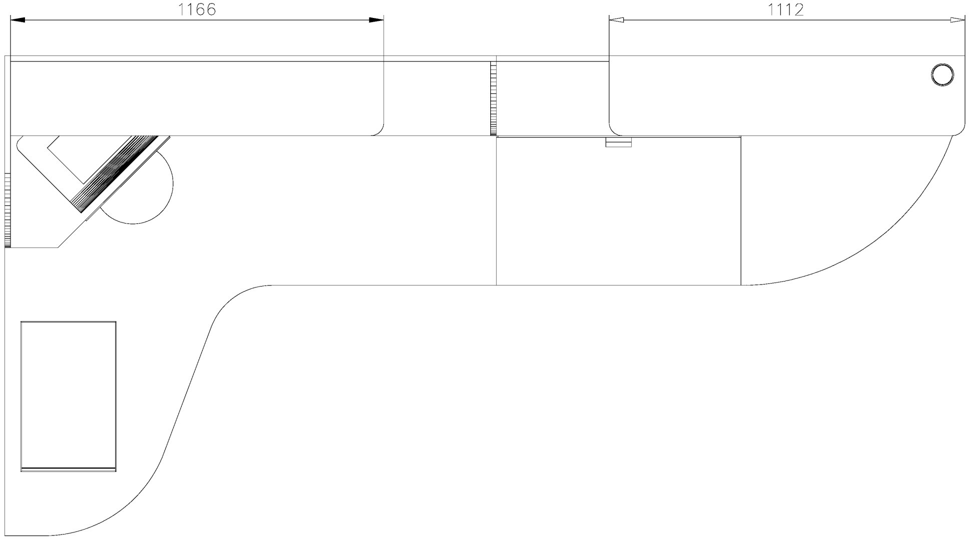


Рис. 6.49 ▾ Размеры объектов слоя **Вид сверху** и их расположение на чертеже

с помощью команды **Перенести** (MOVE) чертеж заглушки, скопированный со слоя **Высота 1090**, в точку, которая находится на расстоянии 90 мм ниже и правее левого внутреннего угла рабочей зоны (см. рис. 6.48 – точка обозначена перекрестием). Сначала переместите чертеж в исходную точку, которая находится в левом внутреннем углу рабочей зоны,

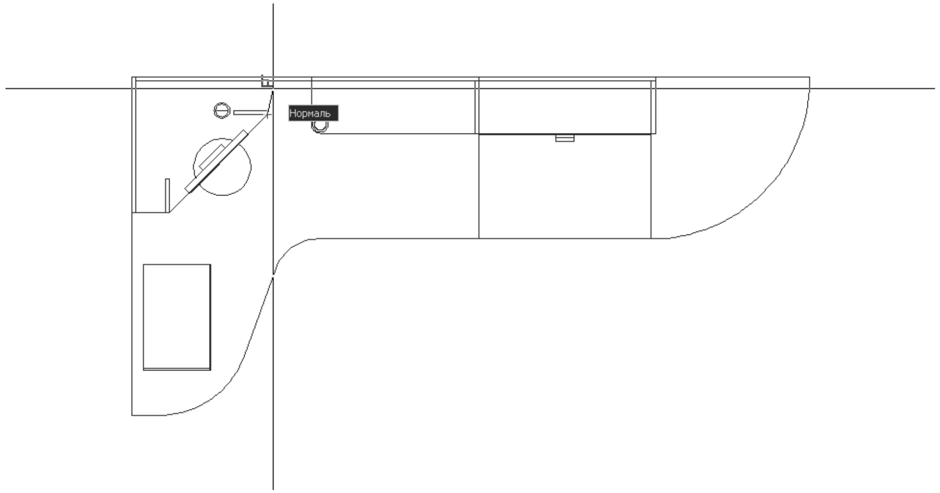


Рис. 6.50 ▾ Создание контура полки под принтер

а затем, снова запустив команду **Перенести** (MOVE) – в заданную точку (добившись нужного направления смещения, как показано на рис. 6.51, введите в командном окне `90`).

6. Создайте с помощью инструмента **Прямоугольник** (Rectangle) и относительных координат `@358,299` (см. рис. 6.48) наружный контур принтера, расположив его левый нижний угол в средней точке диагональной части полки для принтера (рис. 6.52).

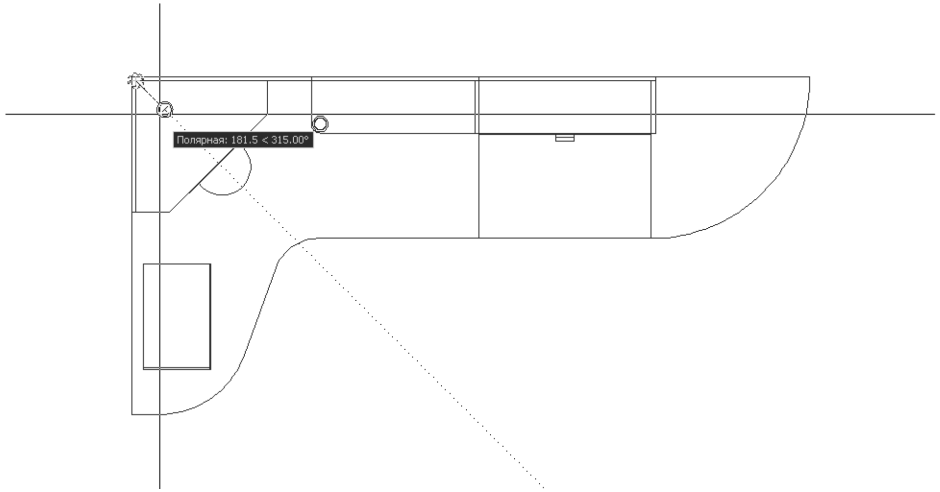


Рис. 6.51 ▾ Перемещение контура заглушки из левого внутреннего угла рабочей зоны в заданную точку с использованием режима **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR)

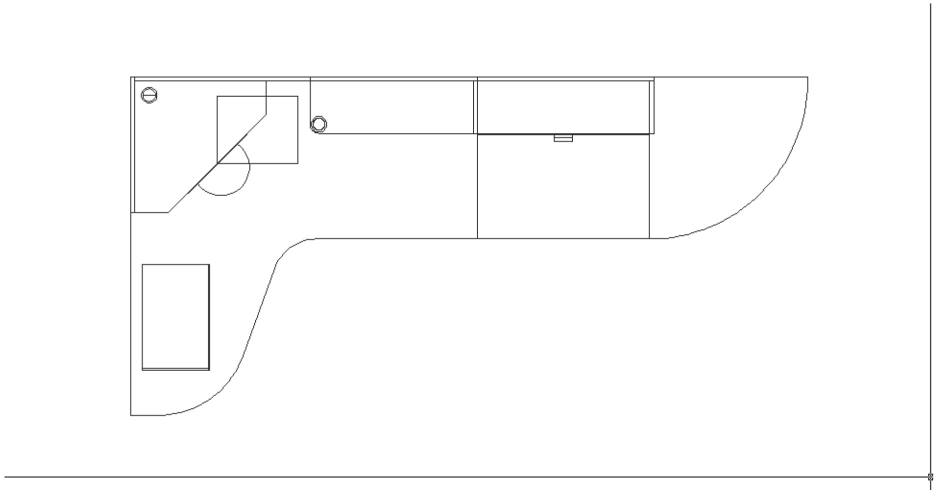


Рис. 6.52 ▾ Наружный контур принтера создан

7. Создайте внутри контура принтера контур выемки для бумаги в виде прямоугольника размером 220 × 160 мм. Затем с помощью команды **`Перенести`** (MOVE) переместите его так, чтобы он находился по вертикали на 80 мм ниже верхней линии контура принтера, а по горизонтали – посредине контура принтера (см. рис. 6.48).
8. Разверните с помощью инструмента **Повернуть** (Rotate) оба объекта вокруг точки, которая находится в левом нижнем углу контура принтера, на 45° (рис. 6.53), а затем сместите с помощью инструмента **Перемес-**

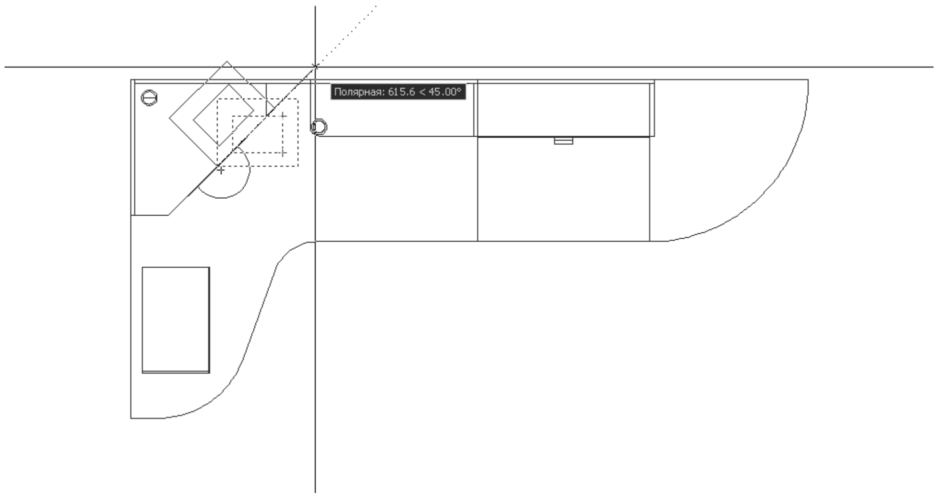


Рис. 6.53 ▾ Вращение чертежа принтера вокруг левого нижнего угла наружного контура

тить (Move) эти объекты влево и вниз вдоль диагональной части полки для принтера на половину длины контура принтера.

9. Снова запустите команду **`Перенести`** (MOVE) и сместите влево и вверх оба прямоугольника, используя в качестве базовой произвольную точку одного из объектов. Как только AutoCAD в режиме **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) распознает угол 135° (рис. 6.54), введите в командном окне расстояние смещения **`25`** (см. рис. 6.48).

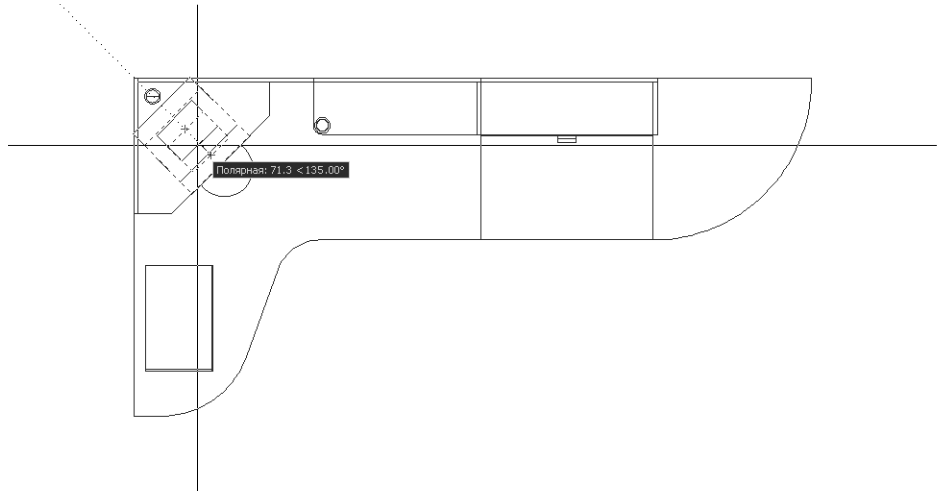


Рис. 6.54 ▾ Смещение чертежа принтера по диагонали

10. Выполните сопряжение левого и правого верхних углов наружного контура принтера с радиусом 25 мм, как показано на рис. 6.48. Прямоугольник представляет собой полилинию, но пусть вас это обстоятельство не смущает – выбирайте оба сопрягаемых сегмента так, словно они являются обычными линиями. Как только вы щелкните на обоих сегментах, команда **`Сопряжение`** (FILLET) выполнит их сопряжение с заданным радиусом.
11. Разморозьте слой **Высота 720** и скопируйте чертеж основной опоры на слой **Высота 1495**, после чего снова заморозьте слой **Высота 720**. На этом создание объектов слоя **Высота 1495** завершено (рис. 6.55).

Для получения чертежа, показанного на рис. 6.56, нужно скопировать все объекты со слоя **Высота 1495** на слой **Вид сверху**, удалить лишние объекты, а затем, руководствуясь рис. 6.49, применить смещение линий на заданные расстояния, растяжение горизонтальных линий, их сопряжение с вертикальными с радиусом 40 мм, а также отсечение ненужных элементов, которые должны быть скрыты верхними полками.

Ну, вот мы и закончили создание всех слоев. Как вы убедились, слои AutoCAD – это очень удобный инструмент, без использования которого со-

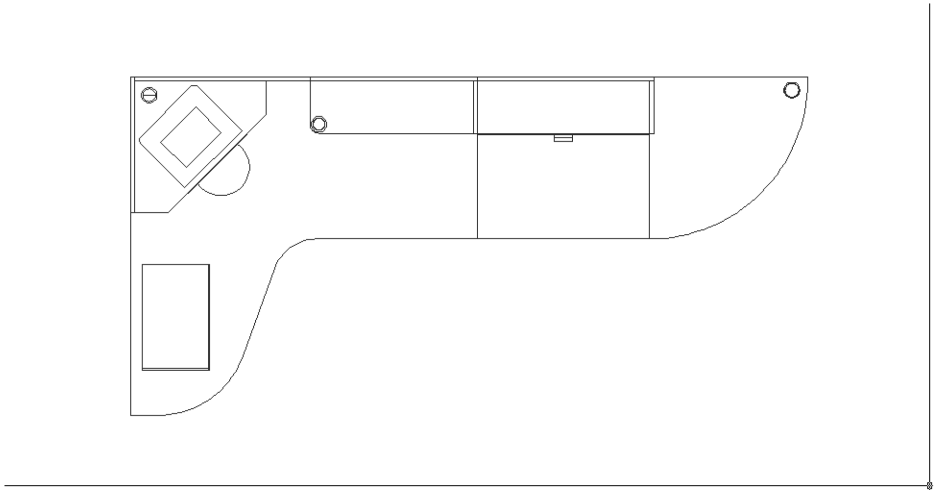


Рис. 6.55 ▾ Окончательный вид объектов слоя **Высота 1495**

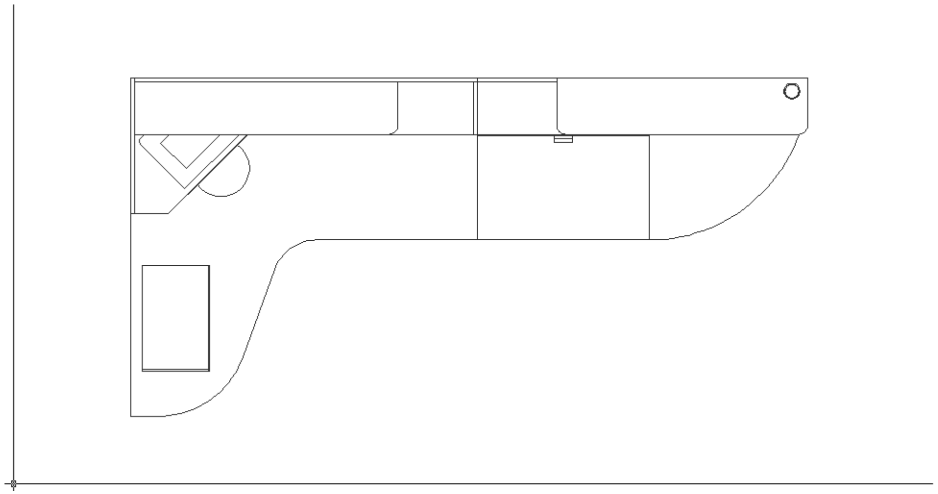


Рис. 6.56 ▾ Окончательный вид объектов слоя **Вид сверху**

здать сложный чертеж было бы очень сложно. Можете, например, разморозить все слои и посмотреть, какое нагромождение линий мы получили бы, если бы попытались обозначить все начерченные объекты на одном и том же чертеже без использования слоев.

Заморозив все слои, кроме слоя **Вид сверху**, сохраните текущее состояние чертежа в файле Work062.dwg. В следующей главе мы покажем расположение рабочей зоны на чертеже детской, а также рассмотрим некоторые новые для вас концепции работы в AutoCAD.

Глава 7 Использование групп и блоков объектов

Как вы уже могли неоднократно убедиться, в AutoCAD многие операции можно (и нужно) выполнять сразу с несколькими объектами. Такой подход позволяет снизить количество операций и повысить производительность работы в AutoCAD, однако нередко сопряжен с определенными затруднениями. В предыдущих главах вы часто сталкивались с тем, как непросто порой бывает выбрать все элементы сложного объекта, особенно если рядом с ними расположены элементы других объектов.

Эту проблему в AutoCAD можно решить с помощью разных механизмов. В этой главе вы ознакомитесь с двумя из них – *группами* (group) и *блоками* (block). В главе 12 мы снова вернемся к этой теме и обсудим еще один механизм более высокого уровня, основанный на использовании *внешних ссылок* (X-ref).

Группы и блоки имеют следующие общие свойства.

- Элементы чертежа, объединенные в группу или блок, можно выделять щелчком на любом из элементов.
- Группам и блокам могут присваиваться имена, поясняющие их назначение, а также создавать развернутые описания.
- Группы и блоки можно вставлять в чертеж произвольное количество раз.
- Над элементами, входящими в блок или группу, можно выполнять операции, как будто эти элементы являются одним объектом.

Вместе с тем, группы имеют следующие отличия от блоков.

- Элементы чертежа, объединенные в группу, можно редактировать по отдельности. Для редактирования элементов, входящих в блок, последний нужно сначала *расчленить* (explode).
- Один и тот же элемент может входить сразу в несколько групп. Два разных блока не могут содержать один и тот же элемент – в каждом блоке храниться собственная копия.
- Группы хранятся непосредственно в чертеже, блоки могут храниться как в чертеже, так и в отдельных файлах на диске.

Кроме того, если в блок объединяются элементы чертежа, расположенные на нулевом слое, цвет, ширина и тип линии будут зависеть от свойств слоя, который является текущим на момент вставки блока. Если же элементы, объединенные в блок, принадлежали слоям, отличным от нулевого, они сохраняют исходные свойства вне зависимости от цвета и типа линии текущего слоя. (Еще одно отличие нулевого слоя от всех остальных.) Элементы, объединенные в группу, всегда принадлежат тому слою, на котором они были созданы, пока пользователь явно не переместит группу на новый слой.

Поскольку группы и блоки очень похожи, но при этом блоки более удобны в работе, мы основное внимание в этой главе уделим созданию и использованию блоков. Однако, прежде чем перейти к основному материалу, давайте вкратце ознакомимся с командой создания и изменения групп.

7.1. Создание и использование групп

Рассмотрим создание и использование групп.

7.1.1. Создание группы с помощью команды «Группа» (GROUP)

В AutoCAD существует немного инструментов, которые можно запустить лишь из командного окна. К этим немногочисленным инструментам относится и команда **Группа** (GROUP) – для нее нет ни команды в меню AutoCAD, ни кнопки панели инструментов.

1. Откройте чертеж Work062.dwg, если вы закрыли его после прочтения предыдущей главы, а затем сохраните его в файле с именем Work071.dwg.
2. В данный момент должен быть текущим единственный размороженный слой **Вид сверху**. Если это не так, назначьте его текущим и заморозьте остальные слои.
3. Введите в командном окне команду **Группа** (GROUP) или ее псевдоним **г** (G). На экране появится диалоговое окно **Группы объектов** (Object Grouping).
4. Введите в строке **Имя группы** (Group Name) в качестве имени группы **Сканер**, а затем щелкните на кнопке **Новая** (New) окна **Группы объектов** (Object Grouping).
5. Окно **Группы объектов** (Object Grouping) на время закроется, указатель-перекрестие примет форму отмечающего указателя, а AutoCAD в командном окне предложит выбрать объекты, подлежащие объединению в группу. Охватите рамкой выделения все линии, представляющие на чертеже сканер, а затем нажмите **Enter** для завершения выбора. На экране снова появится диалоговое окно **Группы объектов** (Object Grouping) с именем одной группы **СКАНЕР** (рис. 7.1).
6. Установите флажок **Включая неименованные** (Include Unnamed). Содержимое окна от этого не изменится, поскольку на чертеже имеется лишь одна именованная группа **СКАНЕР**.

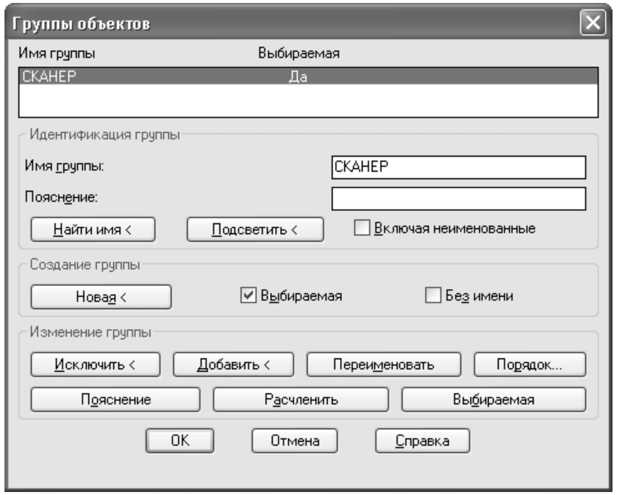


Рис. 7.1 ▾ Если щелкнуть на названии группы в списке **Имя группы** (Group Name), становятся доступными кнопки изменения ее свойств

Примечание. *Группы могут быть именованными и неименованными (unnamed), а также выбираемыми (selectable) и невыбираемыми. По умолчанию в окне* ***Группы объектов*** *(Object Grouping) предлагается создать выбираемую именованную группу. Невыбираемые группы – это, скорее, теоретическая, чем практическая возможность, поскольку трудно представить себе ситуацию, в которой пользователю понадобилось бы создать такую группу. Что касается неименованных групп, то такие группы создаются гораздо чаще. В действительности неименованными в AutoCAD считаются группы с именами вида *AN, где N – порядковый номер группы. Эти имена создаются AutoCAD автоматически либо в случае, если пользователь установил при создании группы флажок* ***Без имени*** *(Unnamed), либо при копировании группы в чертеже.*

7. Щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Группы объектов** (Object Grouping).
8. Щелкните на любом элемента чертежа сканера – тут же будут выделены все остальные элементы, объединенные в группу.

7.1.2. Использование и удаление групп

Давайте попробуем скопировать группу **СКАНЕР** и посмотрим, какой будет получен результат.

1. Запустите инструмент **Копировать** (Copy) и скопируйте два раза с его помощью чертеж сканера в произвольные точки чертежа, а затем нажмите **Enter** для завершения копирования.
2. Снова запустите команду **Группа** (GROUP).
3. После открытия окна **Группы объектов** (Object Grouping) установите флажок **Включая неименованные** (Include Unnamed). В этот раз, как

видно из рис. 7.2, в списке **Имя группы** (Group Name), кроме группы **СКАНЕР**, появятся еще две группы с именами, автоматически созданными AutoCAD.

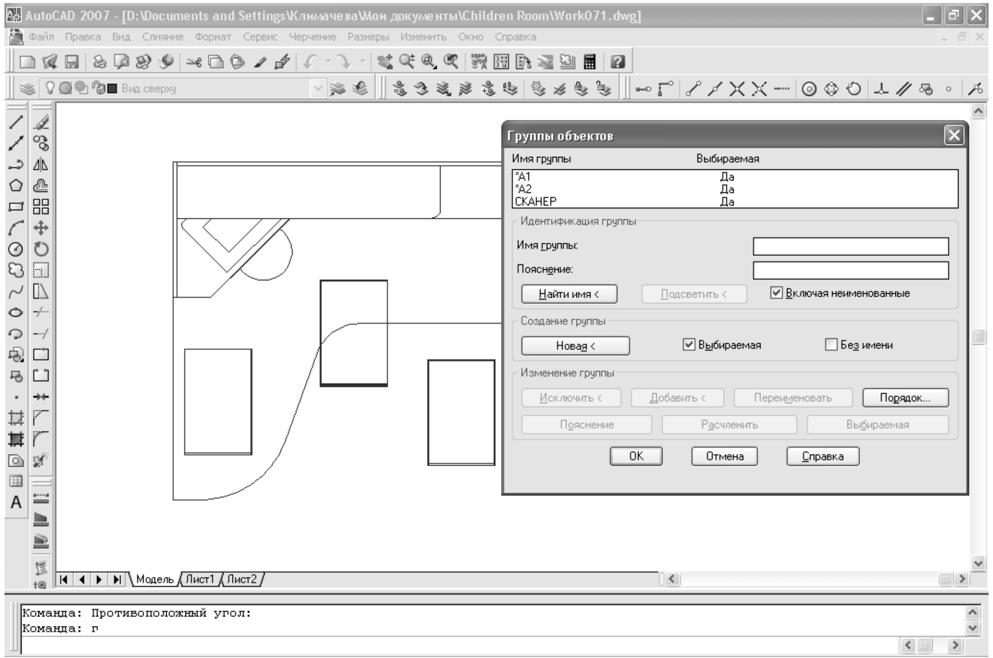


Рис. 7.2 ▾ При копировании группы **СКАНЕР** AutoCAD автоматически создал группы ***A1** и ***A2**

4. Щелкните на названии группы ***A1** в списке **Имя группы** (Group Name), а затем на ставшей доступной кнопке **Расчленить** (Explode). Группа ***A1** тут же будет удалена из списка **Имя группы** (Group Name). Это означает, что она была расчленена на отдельные элементы и прекратила свое существование.
5. Проделайте ту же операцию с оставшимися двумя группами и закройте диалоговое окно **Группы объектов** (Object Grouping), щелкнув на кнопке **OK**.
6. Удалите две копии чертежа сканера или просто закройте чертеж Work071.dwg, не сохраняя его, и снова его откройте.

Совет. *Группы – достаточно удобный механизм объединения нескольких элементов чертежа в единый объект, однако его можно использовать только для создания чертежей «на скорую руку», которые заведомо не будут использоваться повторно. В остальных случаях лучше применять блоки, а не группы, поскольку блоки позволяют, помимо объединения элементов чертежа в объекты, создавать библиотеки стандартных объектов для дальнейшего повторного использования.*

7.2. Создание и использование блоков

Рассмотрим создание и использование блоков.

7.2.1. Инструмент «Расчленить» (Explode)

Прежде, чем перейти к собственно созданию и применению блоков, нам нужно доработать текущий чертеж.

1. Создайте четыре новых слоя: **Детская** (индекс цвета линий – **214**), **Балкон** (индекс цвета – **174**), **Двери** (индекс цвета – **116**) и **Окна** (индекс цвета – **66**) и назначьте слой **Детская** текущим.

   Примечание. *Как видите, в данном случае мы создаем слои, отталкиваясь от функциональности находящихся на них объектов.*

2. Запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle) и начните создание прямоугольника, выбрав в качестве первой вершины точку, которая находится в левом верхнем углу рабочей зоны.
3. В ответ на приглашение AutoCAD задать другую точку введите относительные координаты `@4920,–2850` для создания внутреннего контура стен детской.
4. Воспользуйтесь инструментом **Зумировать в границах** (Zoom Extents) для масштабирования чертежа по границам только что созданного прямоугольника.
5. Запустите инструмент **Подобие** (Offset), задайте смещение 350, выберите любую из сторон контура стен детской, а затем задайте направление смещение наружу от этого контура.
6. Снова воспользуйтесь инструментом **Зумировать в границах** (Zoom Extents) для масштабирования чертежа по границам второго прямоугольника, который будет представлять на чертеже контур наружных стен (рис. 7.3).
7. Щелкните на обоих прямоугольниках для их выделения, а затем запустите инструмент **Расчленить** (Explode) панели инструментов **Изменить** (Modify). Альтернативный метод запуска заключается в использовании команды меню **Изменить ⇒ Расчленить** (Modify ⇒ Explode) либо во вводе в командном окне команды **`Расчленить`** (EXPLODE) или ее псевдонима **`расч`** (X).
8. Команда **`Расчленить`** (EXPLODE) сообщит в командном окне о том, что она обнаружила два выделенных объекта и тут же завершит работу. На первый взгляд, ничего не изменилось. Однако, если вы снова попробуете щелкнуть на двух только что созданных прямоугольниках, то увидите, что они теперь представляют из себя отдельные линии, а не единый объект.
9. Сместите на 150 мм внутрь детской верхнюю и нижнюю линии наружных стен, а затем удалите исходные линии.

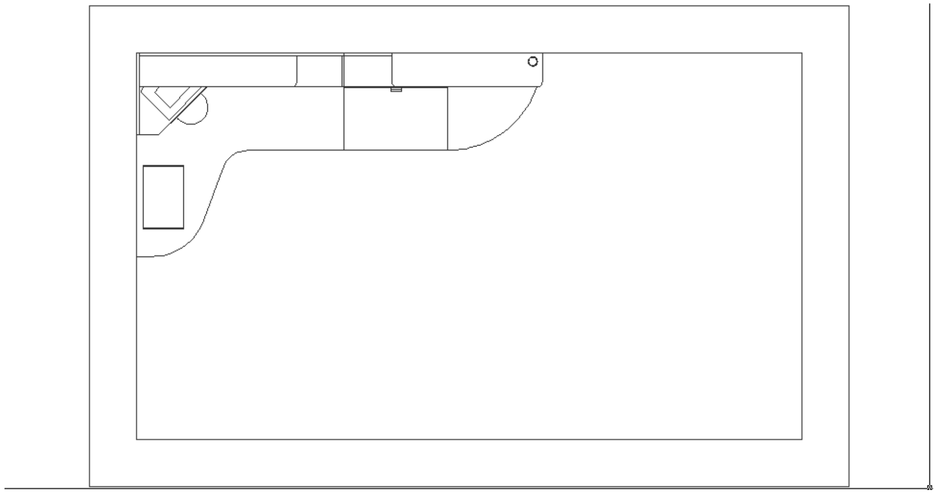


Рис. 7.3 ▾ Внутренние и наружные контуры стен детской комнаты

10. Обрежьте образовавшиеся после смещения выступающие сегменты левой и правой вертикальных линий наружных стен по смещенным внутрь горизонтальным линиям.
11. Сместите влево на 850 мм правую вертикальную линию контура наружных стен. Затем полученную линию сместите влево на 800 мм. Примените команду `Подобие` (OFFSET) еще два раза, сместив последнюю линию влево на 810 мм, а затем полученную линию – влево на 700 мм.
12. Снова воспользуйтесь командой `Подобие` (OFFSET) для смещения нижней горизонтальной линии контура наружных стен вверх на 800 мм, а затем полученную линию сместите еще раз вверх на 600 мм. Результат должен быть таким, как показано на рис. 7.4.
13. Примените инструмент **Обрезать** (Trim) для обрезки линий стен по вспомогательным линиям с тем, чтобы получить дверные проемы, как показано на рис. 7.5.
14. Назначьте текущим слой **Балкон**, запустите инструмент Rectangle и начните создание прямоугольника, выбрав в качестве начальной точки левый верхний угол наружного контура стен (рис. 7.5).
15. Для задания второй точки введите относительные координаты `@–1250, –3250`, а затем воспользуйтесь инструментом **Зумировать в границах** (Zoom Extents) для настройки масштаба по габаритам чертежа.
16. Сместите контур балкона внутрь на 100 мм, затем примените инструмент **Расчленить** (Explode) для расчленения обоих прямоугольников на отдельные линии, удалите правые вертикальные линии обоих контуров и продлите горизонтальные линии внутреннего контура стенки балкона до наружного контура стены детской (рис. 7.6).

Теперь, подготовив «площадку», мы можем приступать к созданию блоков, в качестве которых будут использованы чертежи окон и дверей.

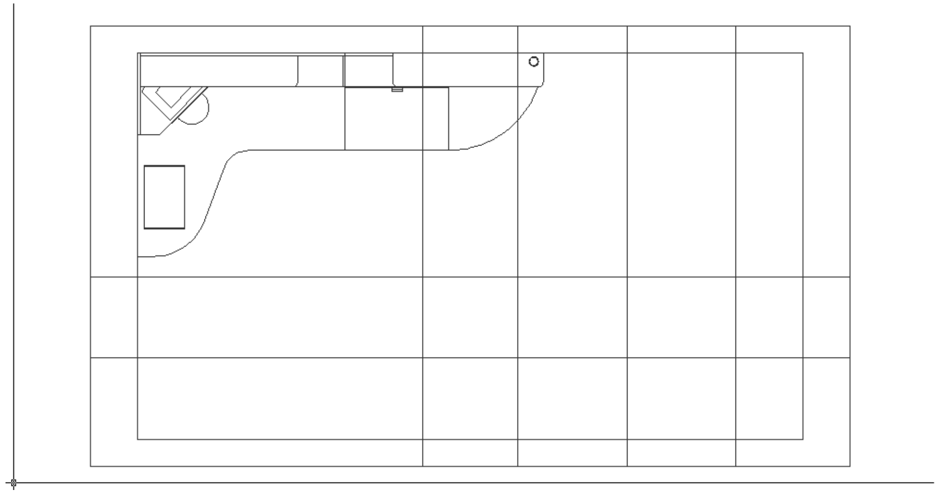


Рис. 7.4 ▾ Вспомогательные линии для создания дверных проемов созданы

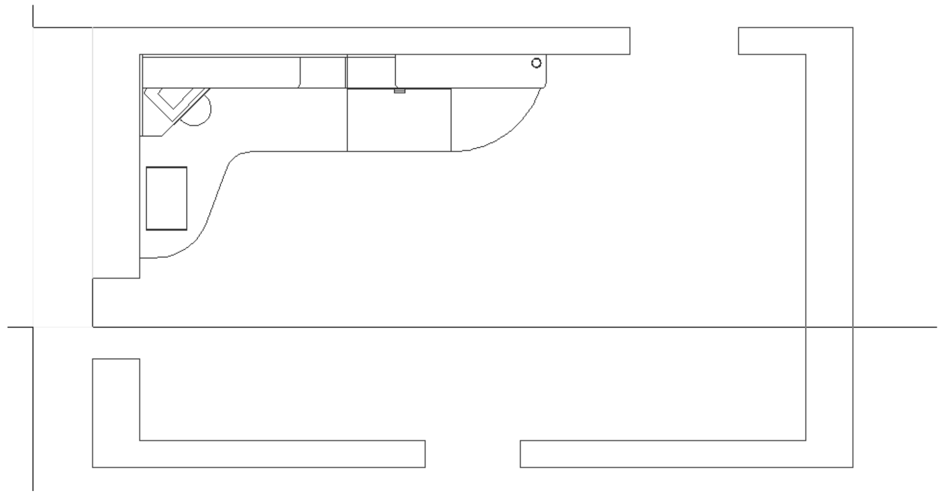


Рис. 7.5 ▾ Создание наружного контура балкона

7.2.2. Инструмент «Создать блок» (Make Block)

Блок представляет собой именованную совокупность элементов чертежа, которая вставляется в чертеж, как единый объект в заданной *точке вставки* (insertion point). Эти три компонента (набор элементов чертежа, имя и точка вставки) называются в AutoCAD *определением блока* (block definition), *описанием блока* (Block description), *ссылкой на блок* (block reference) или просто блоком.

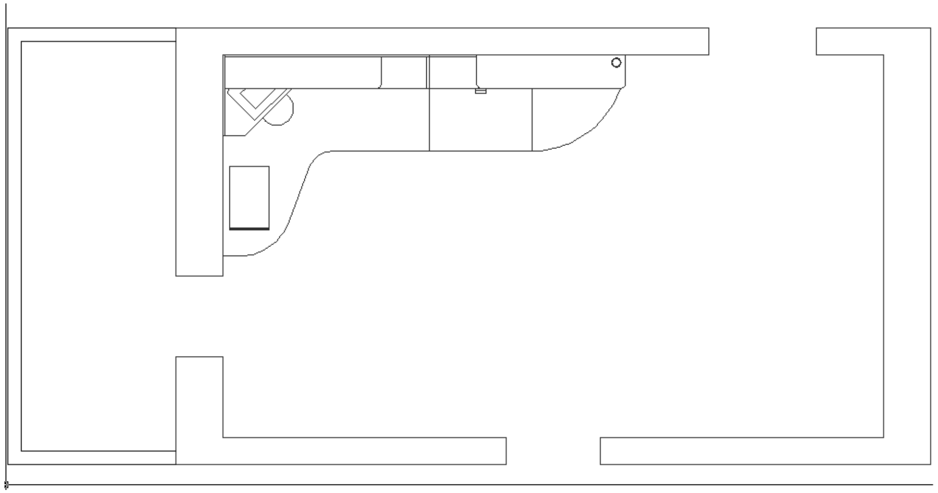


Рис. 7.6 ▾ Контуры балкона и стен с дверными проемами созданы

Примечание. Некая «пестрота» терминологии AutoCAD – это одно из его «фирменных» отличий, поэтому автор будет применять все четыре приведенных выше термина в качестве синонимов, чтобы вы также постепенно привыкали к их использованию.

Для создания блоков используется инструмент **Создать блок** (Make Block) панели инструментов **Черчение** (Draw). По умолчанию определение блока сохраняется в файле чертежа, в котором он был создан. При этом входящие в элементы чертежа можно удалить – определение блока от этого не исчезнет. В случае необходимости вы в любой момент можете снова вставить в чертеж входящие в него элементы с помощью инструмента **Вставить блок** (Insert Block). Кроме того, блоки можно сохранять в отдельных файлах, но об этом мы поговорим далее в этой главе.

Как уже отмечалось выше, нулевой слой при создании блоков является наиболее предпочтительным, поскольку он позволяет создавать «нейтральные» блоки. Поэтому перед созданием блока следует решить, должны ли какие-то его объекты быть предварительно перемещены на нулевой слой. Как правило, лучше всего создавать блоки именно на нулевом слое – тем самым вы избавите себя от путаницы со слоями при вставке блоков, созданных на слоях, отличных от нулевого, на другие слои. С другой стороны, если вы уверены в том, что какой-то блок будет вставляться в чертеж только на одном и том же слое, тогда можно создать его сразу на нужном слое.

1. Назначьте текущим слой **Двери**.
2. Создайте прямоугольник, используя в качестве первой точки верхнюю оконечную точку левой вертикальной линии дверного проема шириной 700 мм (рис. 7.7).
3. Для задания координат второй точки введите в командном окне `@40,700`. AutoCAD отобразит в дверном проеме, ведущем из детской в кабинет, контур открытой двери с шириной полотна 700 мм и толщиной 40 мм (так называемая «сороковка»).

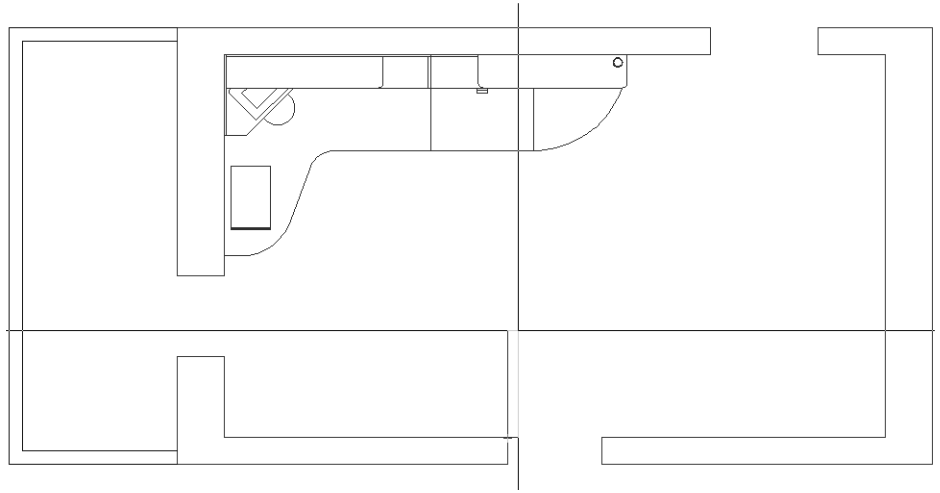


Рис. 7.7 ▾ Создание контура двери кабинета

4. Теперь нужно обозначить на чертеже траекторию распаха двери. Этот объект представляет собой дугу с градусной мерой 90°, которая показывает на чертеже, какую часть пространства помещения охватывает дверь при ее открытии. Как вы помните, дуги создаются с помощью инструмента **Дуга** (Arc). Однако, как уже отмечалось в предыдущих главах, этот инструмент часто удобнее всего запускать не из командной строки и не с помощью кнопки **Дуга** (Arc) панели инструментов **Черчение** (Draw), а из меню AutoCAD. Поэтому выберите из меню команду **Черчение** ⇒ **Дуга** ⇒ **Начало, конец, угол** (Draw ⇒ Arc ⇒ Start, End, Angle).
5. AutoCAD предложит выбрать начальную точку дуги. Выберите точку, которая находится на противоположной стороне дверного проема от точки крепления двери.
6. В следующем приглашении AutoCAD предложит задать конечную точку дуги. Выберите точку, которая находится в левом верхнем углу прямоугольника, обозначающего контур открытой двери (рис. 7.8).
7. В ответ на приглашение задать угол введите в командном окне **90**, после чего AutoCAD изобразит траекторию распаха двери, а команда **Дуга** (ARC) автоматически завершится.
8. Элементы чертежа, которые нам предстоит преобразовать в блок, готовы. Теперь нам осталось создать определение блока – присвоить этим элементам имя и определить точку вставки. Для этого запустите инструмент **Создать блок** (Make Block) панели инструментов **Черчение** (Draw) или выберите из меню команду **Черчение** ⇒ **Блок** ⇒ **Создать** (Draw ⇒ Block ⇒ Make) либо введите в командном окне команду **`Блок`** (BLOCK) или просто **`б`** (B).

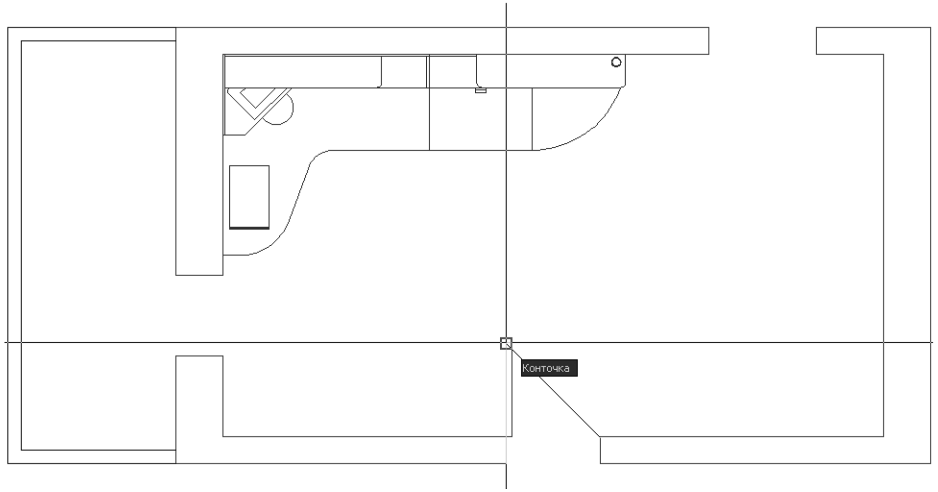


Рис. 7.8 ▾ Выбор конечной точки дуги

9. Введите в строке **Имя** (Name) открывшегося диалогового окна **Описание блока** (Block Definition) (рис. 7.9) имя нового блока – **Дверь 700**.
10. Раскройте список **Единицы блока** (Block unit) группы **Настройки** (Settings) и выберите из него значение **Безразмерный** (Unitless). Это позволит вам не привязывать блок к текущим единицам измерения чертежа.
11. Для задания точки вставки (она же – *базовая точка* блока) щелкните на кнопке **Указать** (Pick Point) группы **Базовая точка** (Base Point). Диалоговое окно **Описание блока** (Block Definition) временно закроется.
12. Выберите точку, в которой контур двери соприкасается с контуром дверного проема, как показано на рис. 7.10. Как только вы щелкните для захвата координат выбранной точки, ее расположение относительно объектов будущего блока будет сохранено для будущего использования в качестве точки вставки блока, а на экране вновь появится диалоговое окно **Описание блока** (Block Definition).
13. Теперь вам осталось выбрать элементы чертежа, из которых будет

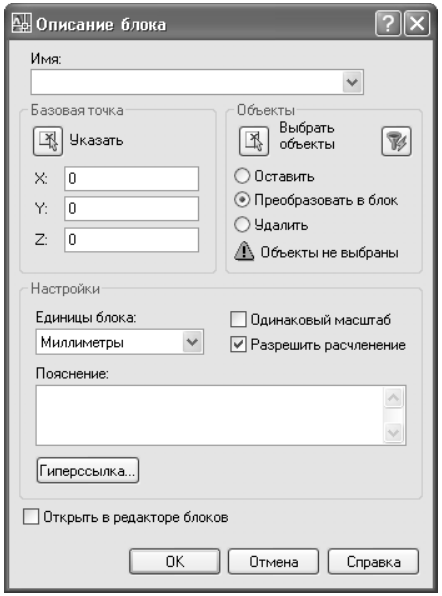


Рис. 7.9 ▾ Диалоговое окно **Описание блока** (Block Definition)

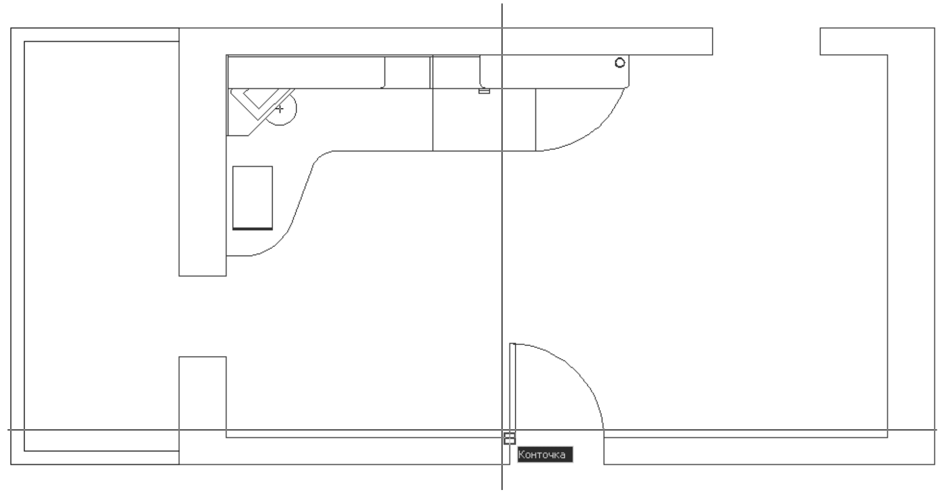


Рис. 7.10 ▾ Выбор базовой точки блока

состоять будущий блок. Щелкните для этого на кнопке **Выбрать объекты** (Select Objects). Диалоговое окно **Описание блока** (Block Definition) снова временно закроется, указатель примет форму отмечающего указателя, а в командном окне появится приглашение выбрать объекты.
14. Щелкните на двери, затем – на траектории ее распахa и нажмите **Enter** для завершения выбора и возврата в окно **Описание блока** (Block Definition).
15. Обратите внимание – в нижней части группы **Объекты** (Objects) содержится сообщение о том, что вы выбрали 2 объекта, а справа от списка **Имя** (Name) – небольшая область предварительного просмотра будущего блока. Щелкните на переключателе **Delete** этой же группы, а затем щелкните на кнопке **OK** для закрытия диалогового окна **Описание блока** (Block Definition).

Примечание. *Переключатели группы **Объекты** (Objects) диалогового окна **Описание блока** (Block Definition) определяют режим преобразования выбранных элементов чертежа в блок. Если выбран режим **Оставить** (Retain), блок создается в виде нового объекта, а исходные элементы остаются на чертеже. Режим **Преобразовать в блок** (Convert to Block) отличается от режима **Оставить** (Retain) тем, что исходные элементы чертежа автоматически преобразовываются во вновь созданный блок. Если выбран режим **Delete**, то сразу же после создания блока исходные элементы чертежа автоматически удаляются.*

Поскольку мы выбрали режим удаления исходных объектов, чертеж двери после закрытия окна **Описание блока** (Block Definition) исчез. Только что вы создали определение блока **Дверь 700**. Теперь же нужно создать в нужном месте чертежа *ссылку на блок* (block reference). Хотя, как отмечалось выше, эти два термина очень близки и могут использоваться в качестве синонимов, все же

между ними есть небольшое различие. Определение, или описание, блока – это набор компонентов, составляющих блок (элементы чертежа, имя и точка вставки), тогда как ссылка на блок – это конкретная реализация этих компонентов в виде конкретных объектов на чертеже. Если вы знакомы с основами объектно-ориентированного программирования, тогда можете считать, что определение блока – это класс, а ссылка на блок – это конкретный экземпляр класса. Определение блока с заданным именем в чертеже всегда существует в одном экземпляре, тогда как ссылок на этот блок в чертеже может быть как угодно много.

С другой стороны, на практике вполне допустимы выражения вида: «создайте блок A и вставьте его в точке X,Y», то есть, как уже отмечала автор, часто термины, связанные с блоками, заменяются одним лишь термином *блок*.

7.2.3. Инструмент «Вставить блок» (Insert Block)

Давайте вставим блок **Дверь 700** в чертеж вместо удаленных AutoCAD объектов (как вы понимаете, речь идет о вставке ссылки на блок, созданный в виде определения блока **Дверь 700**).

1. Запустите инструмент **Вставить блок** (Insert Block) панели инструментов **Черчение** (Draw). (Альтернативный метод запуска заключается в выборе команды меню **Вставить блок** (Insert Block) либо во вводе в командном окне команды **Вставить** (INSERT) или просто **в** (I).)
2. В списке **Имя** (Name) появившегося диалогового окна **Вставка блока** (Insert) отображается название пока что единственного определения блока чертежа Work071.dwg с именем **Дверь 700** (рис. 7.11).

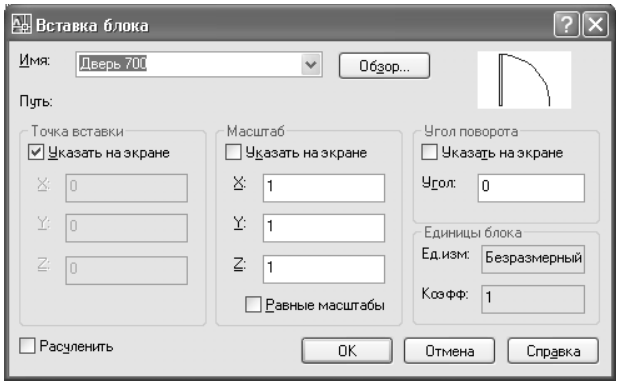


Рис. 7.11 ▾ Диалоговое окно **Вставка блока** (Insert)

3. Установите все три флажка **Указать на экране** (Specify On-screen) – это означает, что все три режима (выбора точки вставки, задание масштаба и угла поворота) мы будем задавать непосредственно при вставке блока (то есть ссылки на блок) в чертеж. (Далее в этой главе мы еще поговорим об этих режимах подробнее.)
4. Щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Вставка блока** (Insert) и перехода к собственно операции вставки блока.
5. Рядом с указателем-перекрестием появится изображение двери с контуром ее распаха, причем блок будет «приклеен» к указателю-перекрестию именно той точкой, которую мы выбрали в качестве базовой (рис. 7.12). Обратите внимание на командное окно – AutoCAD предлагает в нем выбрать точку вставки. Подведите указатель-перекрестие к точке подвеса двери (верхняя точка левой вертикальной линии дверного проема шириной 700 мм) и щелкните для захвата координат этой точки, используя режим привязки **Конточка** (Endpoint).

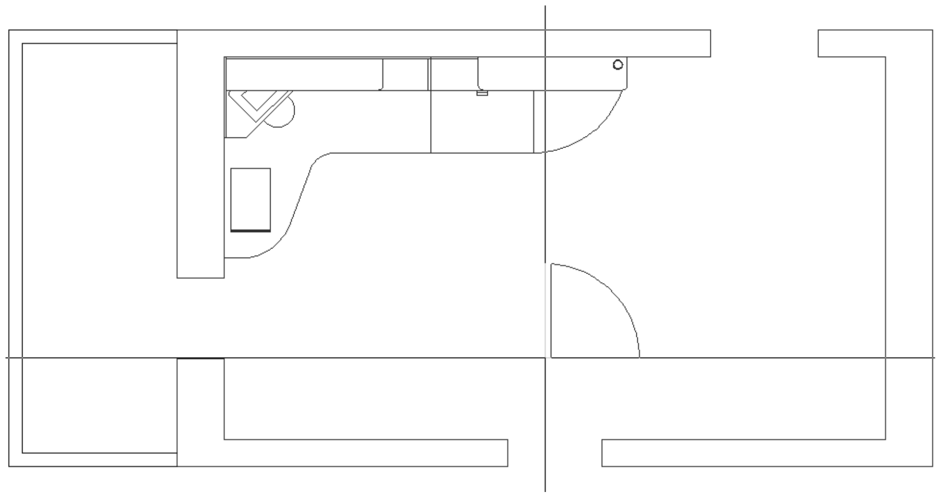


Рис. 7.12 ▾ Вставка ссылки на блок **Дверь 700** в чертеж

6. В следующем приглашении AutoCAD предложит задать коэффициент масштабирования блока по оси X. В данном случае мы изменять коэффициент масштабирования не будем, поэтому просто нажмите **Enter** для принятия установленного по умолчанию коэффициента 1.
7. AutoCAD предложит задать коэффициент масштабирования блока по оси Y или нажать **Enter** для принятия коэффициента, равного коэффициенту масштабирования по оси X. Поскольку нас вполне устраивает предложенный по умолчанию режим, снова нажмите **Enter**.
8. В заданной точке вставки появится изображение блока, которое будет вращаться вокруг точки вставки (она же – базовая точка блока) в соответствии с перемещениями указателя-перекрестия. AutoCAD в командном окне предложит задать угол поворота блока. Нажмите **Enter**, чтобы при-

нять предложенное по умолчанию значение 0°. Ссылка на блок **Дверь 700** будет вставлена в чертеж в виде нового объекта (рис. 7.13).

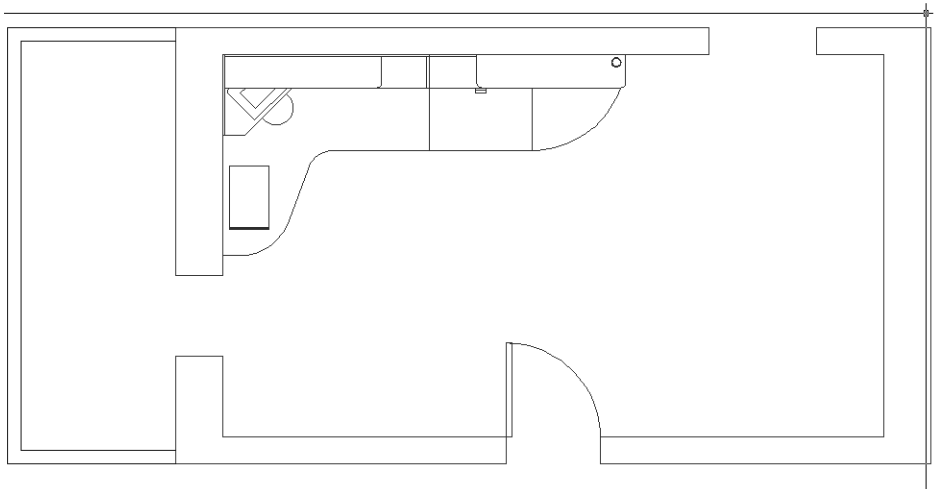


Рис. 7.13 ▾ Ссылка на блок **Дверь 700** вставлена в чертеж с коэффициентами масштабирования, равными 1, и углом поворота 0°

Итак, операции по вставке блока выполняются в следующей последовательности.

- Выбор блока в окне **Вставка блока** (Insert) из списка созданных ранее блоков.
- Выбор на чертеже точки вставки блока, в которой будет расположена базовая точка блока.
- Задание коэффициента масштабирования по осям X и Y.
- Задание угла поворота блока.

Примечание. *Коэффициенты масштабирования могут быть как положительными, так и отрицательными. Если коэффициент масштабирования отрицателен, блок вставляется в зеркальном отображении относительно соответствующей оси (как после применения команды* `Зеркало` *(MIRROR)).*

Давайте на практике посмотрим, как вставить блок в чертеж с использованием коэффициентов масштабирования.

7.2.4. Вставка блока с масштабированием и отображением

Нам предстоит создать чертеж двери, которая ведет из детской в коридор. Здесь мы сталкиваемся с несколькими проблемами. Во-первых, этот дверной проем шире (800 мм), чем дверной проем, ведущий в кабинет (700 мм). Во вторых, дверь, ведущая в коридор, должна открываться внутрь детской, что означает, что она расположена симметрично по отношению к двери кабинета относительно оси X. Наконец, в-третьих, дверь открывается по направлению к правой стене детской, а не к балкону, то есть она расположена симметрично и относительно оси Y. Таким образом, в данном случае нам нужно будет при вставке блока использовать масштабные коэффициенты вдоль осей X и Y, причем не положительные, а отрицательные.

На первый взгляд, значения этих коэффициентов должны составлять –(800/700)= –1.142857. Однако здесь кроется еще одна проблема – если мы вставим блок с таким масштабным коэффициентом, увеличиться не только длина дверного полотна, но и его толщина, что нас не устраивает. Решение заключается в том, чтобы вставить не одну, а две ссылки на блок **Дверь 700**: первую мы вставим с рассчитанными значением масштабного коэффициента для осей X и Y, а вторую – с этим же значением, но только для оси X, а для оси Y мы используем коэффициент –1. Затем мы с помощью инструмента **Расчленить** (Explode) расчленим оба блока, удалим два лишних объекта и преобразуем полученный чертеж двери в блок **Дверь 800**.

1. Запустите инструмент **Вставить блок** (Insert Block) панели инструментов **Черчение** (Draw) любым удобным для вас способом (например, введите в командном окне `I`). Убедитесь в открывшемся окне **Вставка блока** (Insert) в том, что установлены все три флажка **Указать на экране** (Specify On-Screen), щелкните на кнопке **OK** для закрытия диалогового окна **Вставка блока** (Insert) и начала вставки блока.
2. В качестве точки вставки выберите нижнюю точку правой вертикальной линии дверного проема, ведущего из детской в коридор (рис. 7.14).
3. В ответ на приглашение AutoCAD задать масштабный коэффициент по оси X введите в командном окне `-1.142857`, а затем нажмите **Enter** для

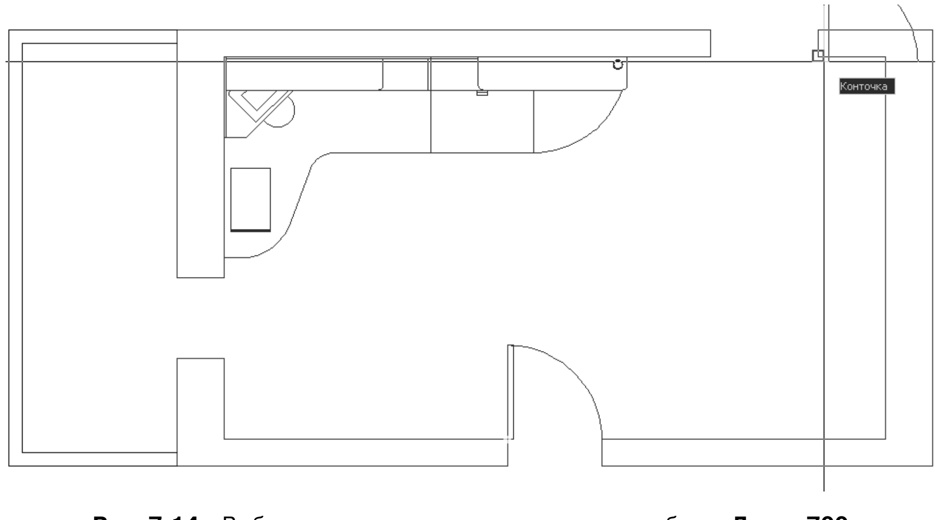


Рис. 7.14 ▾ Выбор точки вставки первого экземпляра блока **Дверь 700**

того, чтобы использовать это же значение масштабного коэффициента по оси Y.

4. Еще раз нажмите **Enter** для принятия предложенного по умолчанию значения угла поворота 0°. Блок появится на чертеже, заняв нужное положение.
5. Повторите пп. 1-4, введя в качестве масштабного коэффициента по оси X значение **`-1`**, а в качестве масштабного коэффициента по оси Y – уже использовавшееся выше значение **`-1.142857`**. После задания нулевого угла поворота второй блок также появится на чертеже в нужном положении, но с недостаточной шириной.
6. Увеличьте масштаб изображения так, чтобы хорошо видеть все элементы обоих блоков (рис. 7.15).

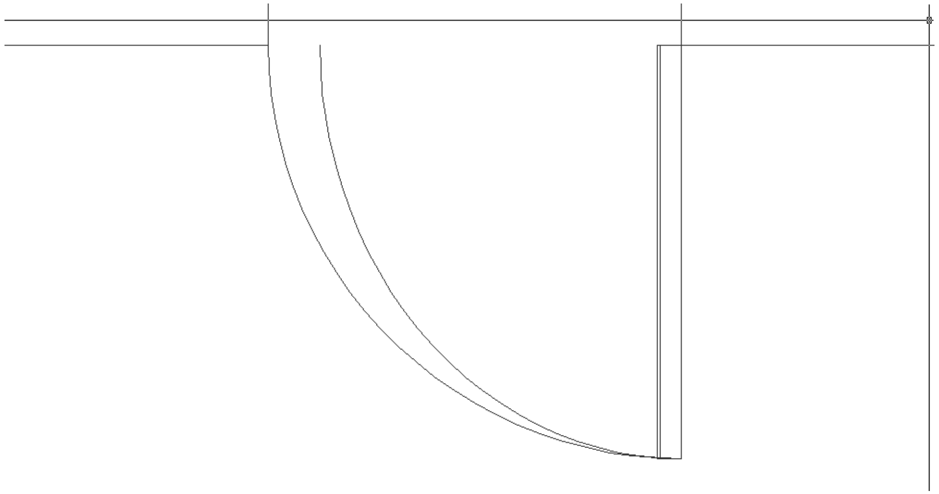


Рис. 7.15 ▾ Оба экземпляра блока **Дверь 700** вставлены в чертеж с различными масштабными коэффициентами по оси X

7. Выделите оба блока, щелкнув на них мышью или воспользовавшись пересекающей рамкой, а затем запустите инструмент **Расчленить** (Explode) (например, щелкните на соответствующей кнопке панели инструментов **Изменить** (Modify) или введите **`X`** в командном окне).
8. AutoCAD сообщит в командном окне о том, что 2 объекта были расчленены. Удалите дугу, которая «не дотягивает» до дверного проема, а также более широкий прямоугольник, а затем восстановите предыдущий масштаб просмотра.
9. Воспользуйтесь инструментом **Создать блок** (Make Block) для создания определения блока **Дверь 800** из двух оставшихся элементов чертежа двери шириной 800 мм. (В этот раз выберите в окне **Описание блока** (Block Definition) переключатель **Преобразовать в блок** (Convert to Block), чтобы не только создать определение блока, но сразу преобразовать имеющиеся элементы чертежа в ссылку на этот блок.)
10. Убедитесь в том, что чертеж двери шириной 800 мм представляет собой блок, щелкнув на любом из его элементов (рис. 7.16).

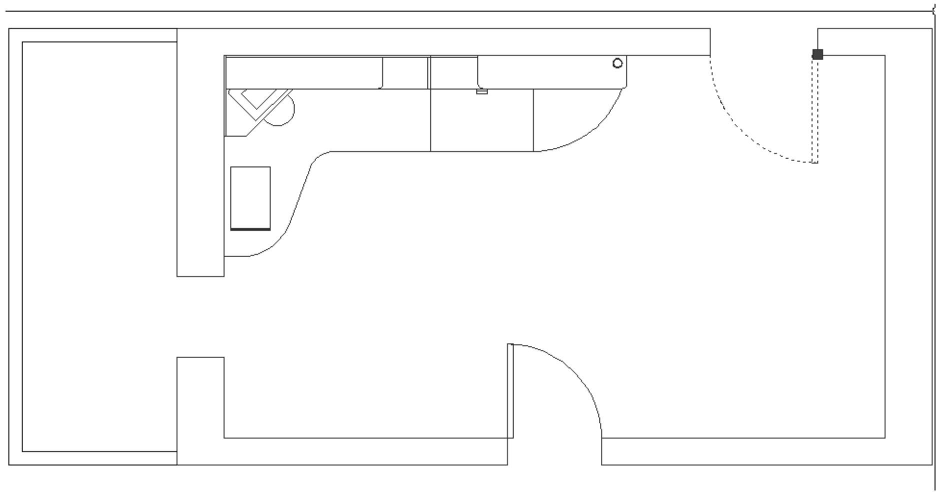


Рис. 7.16 ▾ При щелчке на блоке появляется только один маркер выделения в точке вставки этого блока в чертеж

Используя подобную методику, самостоятельно вставьте ссылку на блок **Дверь 800** в проем, ведущий на балкон. В качестве точки вставки используйте середину нижней горизонтальной линии проема. Поскольку дверь должна открываться внутрь детской, а ее ширина составляет 600 мм, при первой вставке используйте масштабный коэффициент по оси X, равный **`0.75`** (600/800 = 0.75), по оси Y – коэффициент, равный **`–0.75`**, и угол поворота, равный **`-90`**.

При вставке второго экземпляра оставьте параметры такими же, за исключением коэффициента масштабирования по оси X, который должен быть равным **`1`**.

Затем, увеличив масштаб просмотра, расчлените блоки, удалите большую дугу и прямоугольник меньшей толщины, а затем восстановите предыдущий масштаб и создайте определение блока **Дверь 600**, применив при создании режим **Преобразовать в блок** (Convert to Block). Полученный результат должен быть таким, как показано на рис. 7.17.

7.2.5. Использование инструментов «Список» (List) и «Свойства» (Properties)

Как уже отмечалось, объект, представляющий собой блок, визуально никак не отличается от обычных элементов чертежа. Один из способов выяснить, является ли тот или иной объектов или нет, мы только что рассмотрели – если пос-

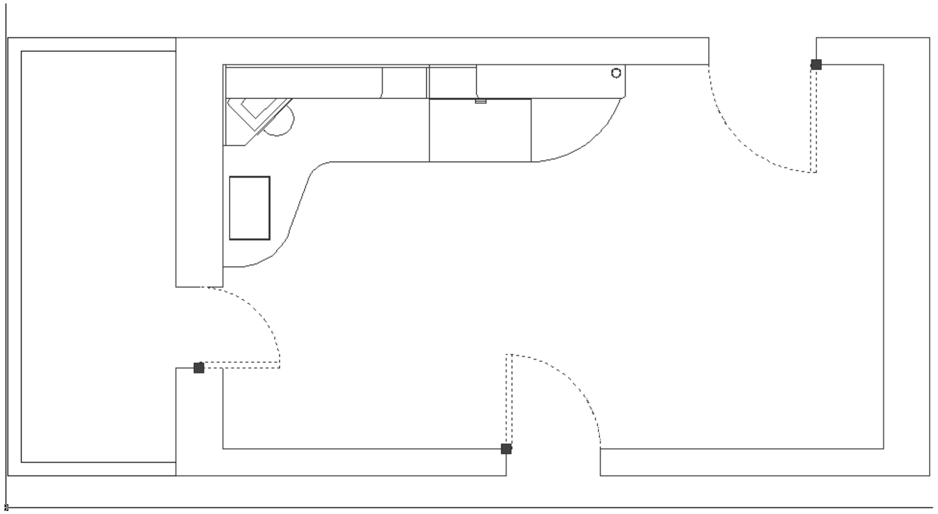


Рис. 7.17 ▾ Чертежи всех трех дверей представляют собой блоки

ле выделения объекта (щелчком мыши, обычной или пересекающей рамкой и т. п.) вместо множества *маркеров выделения* (grip) появляется только один маркер, значит, соответствующий набор элементов чертежа является блоком. В этом случае маркер выделения обозначает базовую точку блока (она же – точка вставки).

Подробнее о том, что такое маркеры выделения и для чего они нужны, мы поговорим в последующих главах.

Однако довольно часто нужно не просто определить, является ли объект блоком, но и узнать его свойства. В этом случае можно воспользоваться инструментом **Список** (List) панели инструментов **Сведения** (Inquiry).

1. Щелкните *правой* кнопкой мыши на любой панели инструментов и выберите из появившегося списка панелей инструментов AutoCAD панель **Сведения** (Inquiry).
2. Если хотите, пристыкуйте плавающую панель **Сведения** (Inquiry) к верхней или левой границе экрана (эта панель небольшая, поэтому проблем с ее размещением не возникает), а затем щелкните на кнопке инструмента **Список** (List). Альтернативный метод запуска этого инструмента заключается в выборе из меню команды **Сервис** ⇒ **Сведения** ⇒ **Список** (Tools ⇒ Inquiry ⇒ List) либо во вводе в командном окне команды `Список` (LIST) или одного из ее псевдонимов – `сп` (LI или LS).
3. После запуска инструмента **Список** (List) AutoCAD в командном окне предложит выбрать интересующие вас объекты. Щелкните на блоке **Дверь 600** и нажмите **Enter** для завершения выбора.
4. На экране появится диалоговое окно **Текстовое окно AutoCAD** (AutoCAD Text Window) с несколькими строками текста. Среди этого текста будет описание блока, начинающееся заголовком `Вложение блока Слой:` (BLOCK REFERENCE Layer:) «`Двери`». В описании объекта, выводимого в текстовом окне AutoCAD с помощью инструмента **Список** (List), указываются, помимо прочих, следующие сведения: тип объекта (в данном случае – `Вложение блока` (BLOCK REFERENCE), то есть ссылка на блок); слой, на котором находится объект (`Слой:` (Layer:) «`Двери`»); название определения блока (`Имя блока:` (Block Name:) «`Дверь 600`»); координаты точки вставки блока (`в точках` (at point)`, X=-175.0 Y=600.0 Z=0.0`); коэффициенты масштабирования по осям X и Y (`Масштаб по оси X` (X scale factor)`: 1.0; Масштаб по оси Y` (Y scale factor)`: 1.0`) и угол поворота (`угол поворота` (rotation angle)`: 0.00`). Изучив свойства блока, нажмите **F2** для возврата к чертежу.

Примечание. *Текстовое окно AutoCAD содержит ту же информацию, которая выводится в командном окне AutoCAD. В некоторых случаях бывает удобнее не увеличивать размер командного окна, а открыть текстовое окно AutoCAD, изучить выведенную в нем информацию, после чего закрыть это окно (или оставить открытым) и продолжить работу. Для включения и выключения отображения текстового окна можно, помимо команды* `Список` *(LIST), использовать нажатие* ***F2***.

5. Еще раз запустите инструмент **Список** (List) (например, введите в командном окне `сп` (LI)).
6. В этот раз в ответ на приглашение выбрать объекты щелкните на одной из линий контуров балкона и стен детской, а затем нажмите **Enter**. На экране снова появится текстовое окно AutoCAD с информацией о выбранных объектах (рис. 7.18).
7. Несколько раз нажмите **F2**, чтобы убедиться в том, что в командном окне видны последние строки текста, отображаемого в текстовом окне.
8. Если текстовое окно осталось на экране, нажмите **F2** для его закрытия.

Наконец, третий метод получения информации о ссылках на блоки, вставленные в чертеж, заключается в использовании палитры **Свойства** (Properties). С этим инструментом вы уже знакомы – с его помощью мы меняли свойства концентрических окружностей, представляющих на чертеже контуры опор. Теперь воспользуемся им для просмотра свойств блока.

1. Откройте палитру **Свойства** (Properties), щелкнув на соответствующей кнопке панели инструментов **Standard** или нажав **Ctrl+1**. (Можно также выбрать из меню команду **Изменить** ⇒ **Свойства** (Modify ⇒ Properties) либо ввести в командном окне команду `Свойства` (PROPERTIES) или один из ее многочисленных псевдонимов, например, `окнсв`.)
2. На экране появится палитра **Свойства** (Properties). Щелкните на одном из вставленных в чертеж блоков. В палитре **Свойства** (Properties) появятся сведения о выделенном блоке (рис. 7.19), подобные тем, которые отображались в текстовом окне AutoCAD при использовании инструмента **Список** (List). Обратите внимание на то, что в верхней части панели отображается тип выбранного объекта (в данном случае – **Вхождение блока** (Block Reference)).

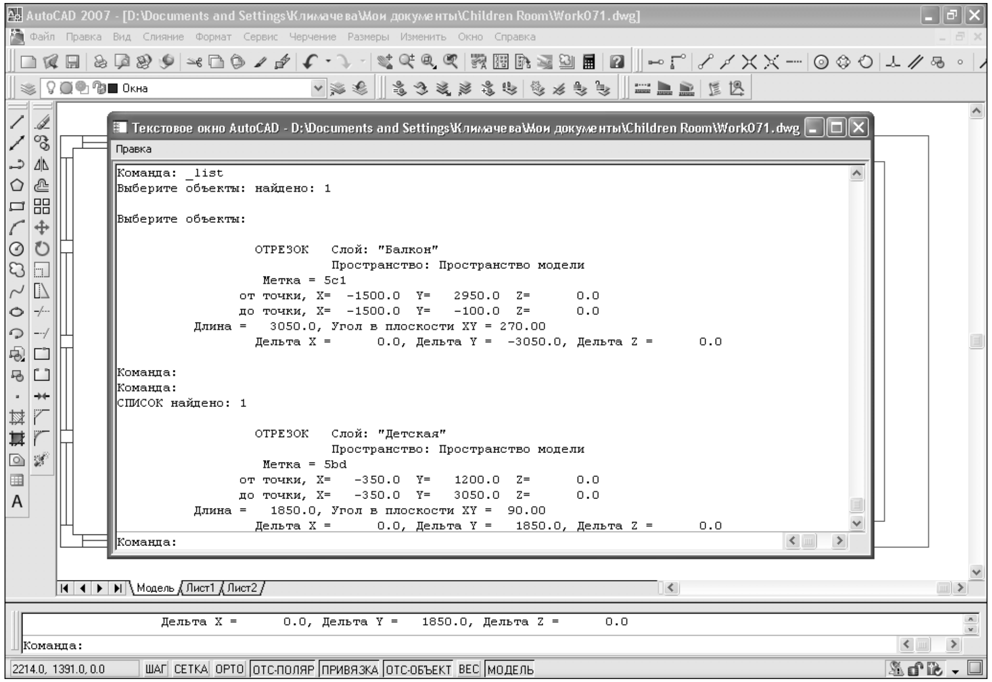


Рис. 7.18 ▾ В текстовом окне отображается та же информация, что и в командном окне

3. Закройте палитру **Свойства** (Properties), щелкнув на кнопке закрытия панели в ее левом верхнем углу или введя **Окносвзакр** (PRCLOSE) и нажмите **Esc**, чтобы отменить выделение блока.

Совет. Описанные в данном подразделе инструменты просмотра свойств объектов чертежа могут оказаться очень полезными в тех случаях, когда нужно разбираться в чертежах, созданных другими пользователями.

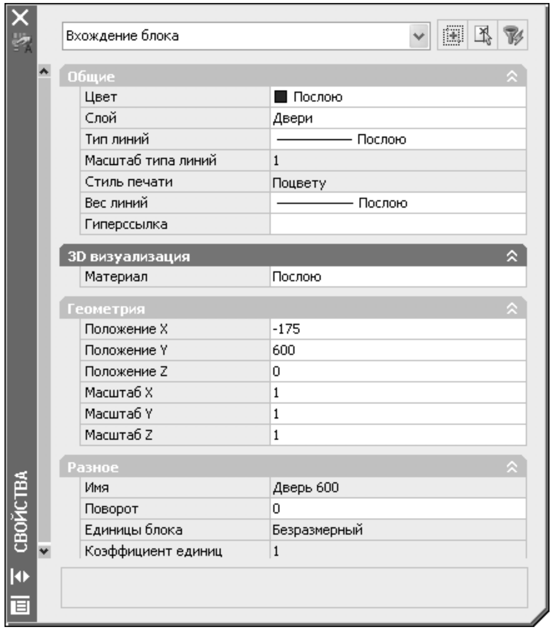


Рис. 7.19 ▾ Палитра **Свойства** (Properties), используемая для просмотра свойств ссылки на блок

7.3. Дополнительные методы вставки блоков

Рассмотрим подробнее дополнительные методы вставки блоков.

7.3.1. Создание блока с использованием инструмента «Ближайшая» (Snap to Nearest)

В оставшейся части главы вы попрактикуетесь в применении различных методов вставки блоков, в том числе с использованием режимов объектной привязки, а также других средств AutoCAD. В этот раз мы создадим на нулевом слое определение блока окна, а затем будет вставлять ссылки на него на новый слой чертежа.

1. Разморозьте нулевой слой и назначьте его текущим.
2. Измените масштаб просмотра так, чтобы хорошо видеть нижнюю часть контура балкона. Здесь мы создадим определение блока окна шириной 500 мм, а затем будем вставлять ссылки на него, коэффициент масштабирования по оси X для получения экземпляров блока соответствующей ширины. Для начала начертим внутри стены балкона оконный проем шириной 500 мм.
3. Запустите инструмент **С линиями** (Line), а затем щелкните на кнопке **Ближайшая** (Snap to Nearest) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap). В данном случае использование режима привязки к ближайшей точке **Ближайшая** (Nearest) оправдано тем, что нам нужно выбрать любую точку на линии стены балкона, – главное, чтобы она находилась точно на той линии, возле которой вы щелкните мышью.
4. Переместите указатель к верхней линии стены балкона. Как только указатель-перекрестие окажется возле линии, AutoCAD распознает точку, которая находится на этой линии как можно ближе к указателю, отметив ее значком, напоминающим песочные часы. Сместите указатель левее середины стены и, убедившись в наличии «песочных часов» (рис. 7.20), щелкните мышью. AutoCAD захватит координаты выбранной точки в качестве координат первой точки линии.
5. Щелкните на кнопке **Нормаль** (Snap to Perpendicular) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap) , после чего переместите указатель к нижней линии стены балкона. Как только AutoCAD распознает точку падения перпендикуляра, щелкните для захвата ее координат. Между горизонтальными линиями контура стены будет начерчена вертикальная линия. Нажмите **Enter** для завершения команды **Отрезок** (LINE).
6. Сместите начерченную линию вправо на 500 мм с помощью команды **Подобие** (OFFSET) и нажмите **Enter** для завершения этой команды.
7. Снова запустите команду **Отрезок** (LINE). Используя постоянно действующий режим привязки **Середина** (Midpoint), выберите сначала среднюю точку линии, созданной в пп. 4–5, а затем среднюю точку смещенной линии.

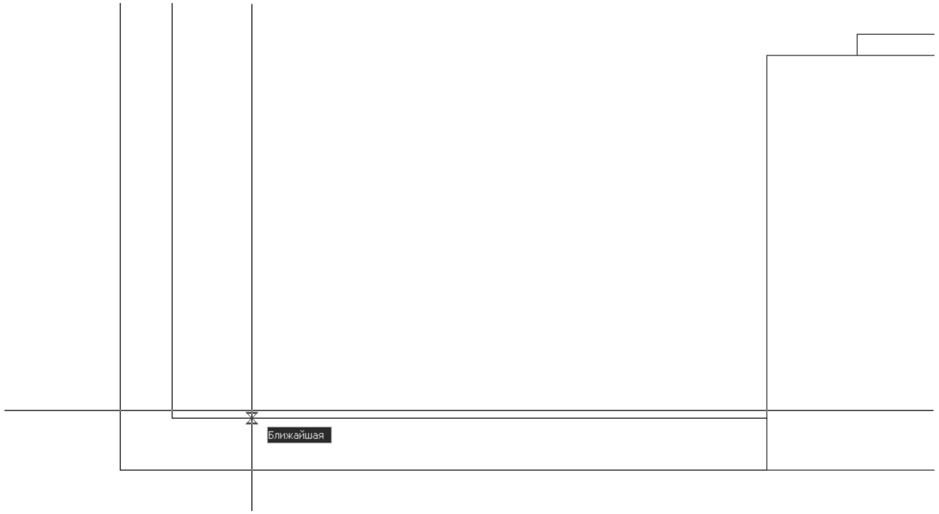


Рис. 7.20 ▾ Выбор первой точки линии с использованием режима привязки **Ближайшая** (Nearest)

8. Нажмите **Enter**, чтобы завершить команду **Отрезок** (LINE). Чертеж должен выглядеть примерно так, как показано на рис. 7.21.

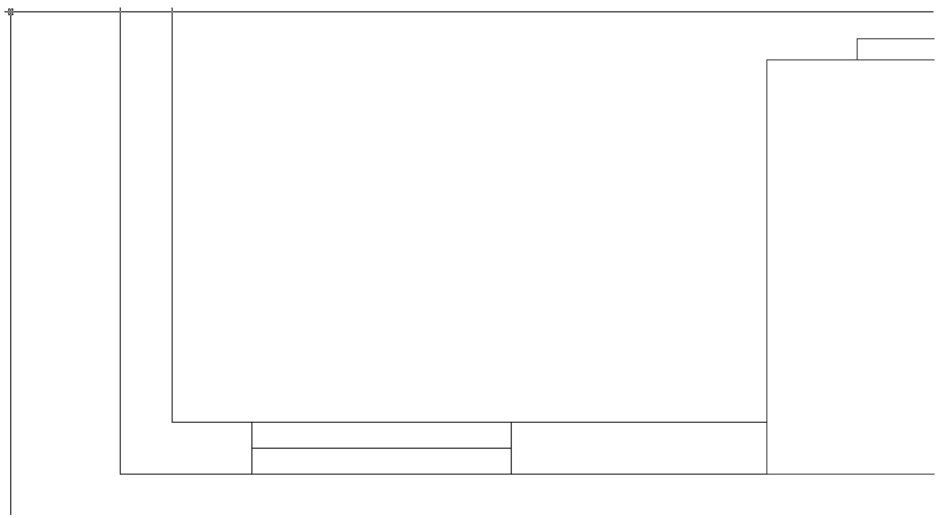


Рис. 7.21 ▾ Элементы чертежа, из которых будет создан объект оконного блока

Таким образом, определение блока получено. Оно состоит из трех линий, которые будут обозначать на чертеже оконный проем и полотно одинарного стеклопакета. Когда вы будете вставлять в чертеж ссылки на определение этого блока, то, используя масштабные коэффициенты по осям X и Y, вы без труда получите необходимые объекты, адаптированные как к нужной ширине оконного проема, так и к нужной толщине стены.

Однако трех созданных линий нам еще не достаточно. Дело в том, что при создании блока нужно тщательно продумать расположение базовой точки блока, которая при вставке ссылки на блок используется в качестве точки вставки. Когда мы создавали дверные блоки, эта точка была выбрана, так сказать, естественным образом – в ее качестве использовалась точка подвески двери на петлях. С оконным блоком все не так просто – при вставке блока в чертеж на линиях стен, как правило, отсутствуют какие-либо характерные точки, которые можно было бы использовать в качестве точки вставки.

Рассуждая логически, можно придти к заключению о том, что лучше всего вставлять блоки, представляющие на чертеже окна, используя в качестве точки вставки пересечение перпендикуляра к линии стены, проходящего через середину оконного блока. Действительно, независимо от ширины оконного блока, положение этой точки достаточно легко рассчитать, а саму точку достаточно легко выбрать, используя различные режимы объектной привязки.

Конечно же, на созданном вами чертеже оконного блока отсутствует элемент, точку которого можно выбрать в качестве базовой, однако ничто не мешает нам создать такой элемент исключительно для задания базовой точки, не включая его в блок.

> ***Примечание.*** *Базовая точка, которая используются для позиционирования ссылки на блок при ее вставке в чертеж и которая после размещения блока на чертеже совпадает с точкой вставки, не обязательно должна принадлежать одному из элементов блока. В общем случае в качестве базовой точки можно использовать любую точку – AutoCAD сохраняет в определении блока относительные координаты точки, выбранной в качестве базовой.*

1. Снова запустите инструмент **С линиями** (Line) и, используя режим привязки **Середина** (Midpoint), выберите середину линии, представляющей в блоке стеклопакет.
2. С помощью режима привязки **Нормаль** (Perpendicular) выберите нижнюю линию стены и нажмите **Enter** для завершения команды **Отрезок** (LINE). Нижний конец полученного перпендикуляра (рис. 7.22) мы и будем использовать в качестве базовой точки определения блока.
3. Теперь все готово для создания определения блока. Запустите инструмент **Создать блок** (Make Block) (например, введите **б** (B) в командном окне).
4. В строке списка **Имя** (Name) введите название нового блока **Окно 500**, а в списке **Единицы блока** (Block unit) выберите значение **Безразмерный** (Unitless) для создания определения «безразмерного» блока.
5. Щелкните на кнопке **Указать** (Pick Point) группы **Базовая точка** (Base Point) и, переключившись в режим выбора объектов, выберите с помощью режима привязки **Конточка** (Endpoint) нижний конец только что начерченного вспомогательного перпендикуляра.

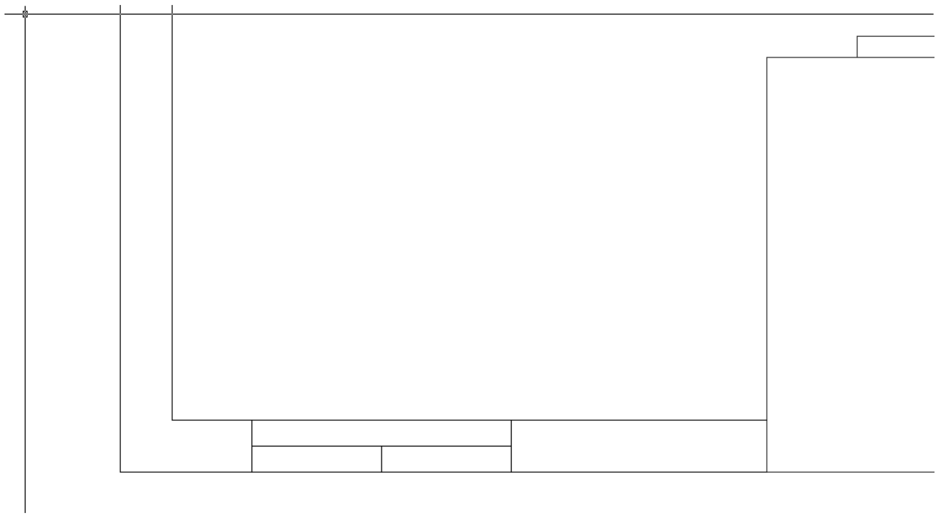


Рис. 7.22 ▾ Элементы оконного блока со вспомогательным перпендикуляром

6. Вернувшись в окно **Описание блока** (Block Definition), щелкните на кнопке **Выбрать объекты** (Select Objects) группы **Объекты** (Objects).
7. Снова переключившись в режим выбора элементов чертежа, щелкните на двух вертикальных линиях, обозначающих оконный проем, и на горизонтальной линии, обозначающей стеклопакет, а затем нажмите **Enter** для завершения выбора. (Вспомогательный перпендикуляр, конечно же, выбирать не нужно!). В окне **Описание блока** (Block Definition) в группе **Объекты** (Objects) появится сообщение о том, что было выбрано 3 объекта.
8. Выберите в группе **Объекты** (Objects) переключатель **Delete** и щелкните на кнопке **OK**. Диалоговое окно **Описание блока** (Block Definition) автоматически закроется, причем все элементы созданного определения блока будут удалены из чертежа.
9. Удалите оставшийся вспомогательный перпендикуляр.
10. Восстановите предыдущий масштаб просмотра.

Итак, базовое определение блока создано и теперь вы можете приступить к вставке ссылок на этот блок в соответствующих местах чертежа.

7.3.2. Вставка блока с помощью вспомогательных линий

Окна балкона имеют следующие размеры: в левой и правой стенках ширина окон составляет по 1000 мм, а посредине – 4 секции шириной 650 мм каждая. Это означает, что в первых двух случаях нужно использовать значение масштабного коэффициента по оси X, равное 2, а в остальных – значение, равное 1.3. Однако сначала нужно создать вспомогательные линии.

1. Измените масштаб просмотра (инструмент **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime)) и расположение чертежа (инструмент **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime)) так, чтобы хорошо видеть чертеж всего балкона и чтобы этот чертеж находился примерно посреди области черчения.
2. Назначьте текущим созданный ранее слой **Окна**, а нулевой слой заморозьте.
3. Сместите левые вертикальные отрезки контуров наружной стены детской, прилегающей к балкону, влево на расстояние, равное половине горизонтального отрезка внутреннего контура стены балкона (рис. 7.23). (Если вы создали чертеж балкона по приведенным в начале главы размерам, то расстояние смещения должно быть равным 575 мм.)

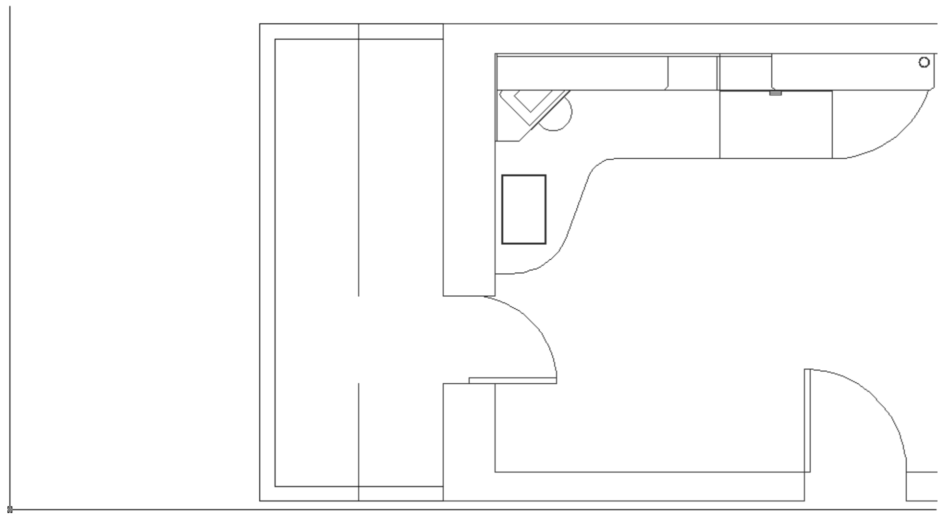


Рис. 7.23 ▾ Вспомогательные линии для вставки оконных блоков шириной 1000 мм созданы

4. Запустите инструмент Длина (Distance), щелкнув для этого на соответствующей кнопке панели инструментов **Сведения** (Inquiry) или выбрав из меню команду **Сервис** ⇒ **Сведения** ⇒ **Расстояние** (Tools ⇒ Inquiry ⇒ Distance) либо введя в командном окне команду `дист` (DIST) или просто `ди` (DI).
5. Убедитесь в том, что расстояние от вертикальной внутренней линии контура балкона до вспомогательных вертикальных линий составляет 575 мм. Для этого подведите указатель-перекрестие к точке, которая находится в левом нижнем углу внутреннего контура балкона и, используя режим привязки **Конточка** (Endpoint), выберите эту точку. Затем подведите указатель-перекрестие к точке, которая находится на пересечении нижней горизонтальной линии внутреннего контура балкона и нижней вертикальной линии, и, используя режим привязки **Середина** (Mid-

point), выберите эту точку. В последней строке командного появится сообщение о расстоянии между двумя выбранными точкам по всем трем осям. Расстояние по оси X должно составлять 575 мм (**Дельта X** (Delta X) **= 575.0**).

6. Если хотите подробнее рассмотреть сообщение, выводимое командой **дист** (DIST), нажмите **F2** (рис. 7.24).

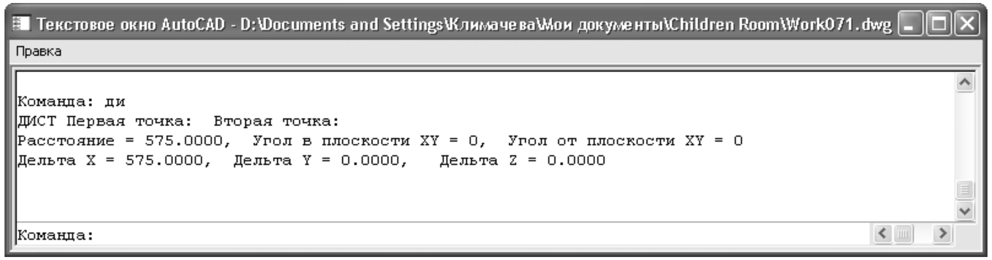


Рис. 7.24 ▾ Команда **дист** (DIST) позволяет измерять расстояния и углы между двумя выбранными точками

7. Нажмите **F2** для сокрытия текстового окна AutoCAD, а затем примените инструмент **Длина** (Distance) для измерения расстояния между точками, которые находятся в левом нижнем и левом верхнем углу внутреннего контура балкона. Оно должно составлять 3050 мм. Итак, если половина ширины оконного блока боковой стенки балкона составляет 500 мм, тогда ширина рамы равна 75 мм (575 – 500 = 575 мм). Кроме того, можно определить, что первая горизонтальная вспомогательная линия отстоит от левого нижнего угла внутреннего контура балкона на 400 мм (650/2 + 75 = 400 мм). Приняв же ширину рам между оконными блоками шириной 650 мм равной 100 мм, мы можем определить, что расстояние между вспомогательными горизонтальными линиями должно составлять 750 мм.

   Совет. *Инструмент* ***Длина*** *(Distance) – это очень удобное и полезное средство AutoCAD, использование которого значительно облегчает как проведение сложных построений и вычислений, так и контроль корректности начерченных объектов.*

8. Сместите нижнюю горизонтальную линию внутреннего контура балкона вверх сначала один раз на 400 мм, а затем повторите команду **Подобие** (OFFSET), задав значение смещения 750 мм и каждый раз выбирая для смещения линию, созданную последней. Получив четыре вспомогательных линии, нажмите **Enter** для завершения команды **Подобие** (OFFSET).

Поскольку вспомогательные линии готовы, можно приступать к собственно вставке блоков. Эта задача, скорее всего, не вызовет у вас особых сложностей, поэтому автор предлагает вам решить ее самостоятельно. При вставке нижнего бокового блока шириной 1000 мм выберите на чертеже ту же точку, которую

задавали в качестве базовой при создании блока (ее будет легко определить по расположению блока, «приклеенного» к указателю-перекрестию именно базовой точкой). Не забудьте ввести коэффициент масштабирования по оси X, равный **2**, а по оси Y – равный **1** (если просто нажмете **Enter**, AutoCAD будет использовать тот же коэффициент, что и для оси X, то есть 2). Угол поворота блока оставьте предложенным по умолчанию, то есть равным **0**.

При вставке второй ссылки на блок, которая также должна представлять на чертеже окно шириной 1000 мм, выберите в качестве точки вставки точку, которая расположена симметрично относительно точки вставки первого блока (рис. 7.25).

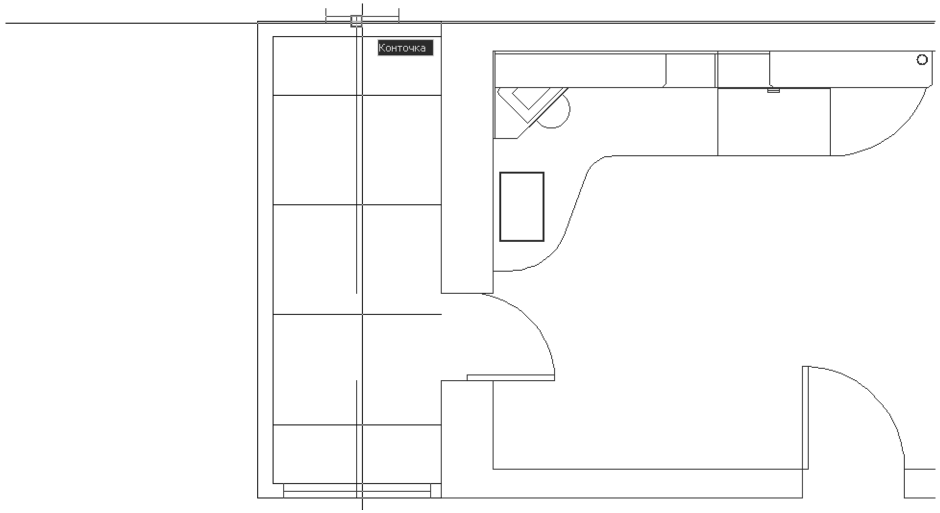


Рис. 7.25 ▾ Выбор точки вставки второго блока шириной 1000 мм

Единственным отличием от параметров, использовавшихся при вставке первого блока, является использование в качестве коэффициента масштабирования по оси Y не значения **1**, а значения **-1**.

При вставке ссылок на блок **Окно 500** для создания оконных блоков шириной 650 мм следует выбирать левые оконечные точки созданных вспомогательных линий (рис. 7.26).

В качестве коэффициента масштабирования по оси X следует ввести значение **1.3**, а в качестве коэффициента масштабирования по оси Y – значение **1**. Для разворота блока относительно точки вставки введите значение угла, равное **90**.

Остальные три блока вставляются аналогично. Завершив вставку всех блоков, удалите вспомогательные линии и с помощью инструмента **Зумировать в границах** (Zoom Extents) восстановите предыдущий масштаб просмотра. Результат должен быть таким, как показано на рис. 7.27.

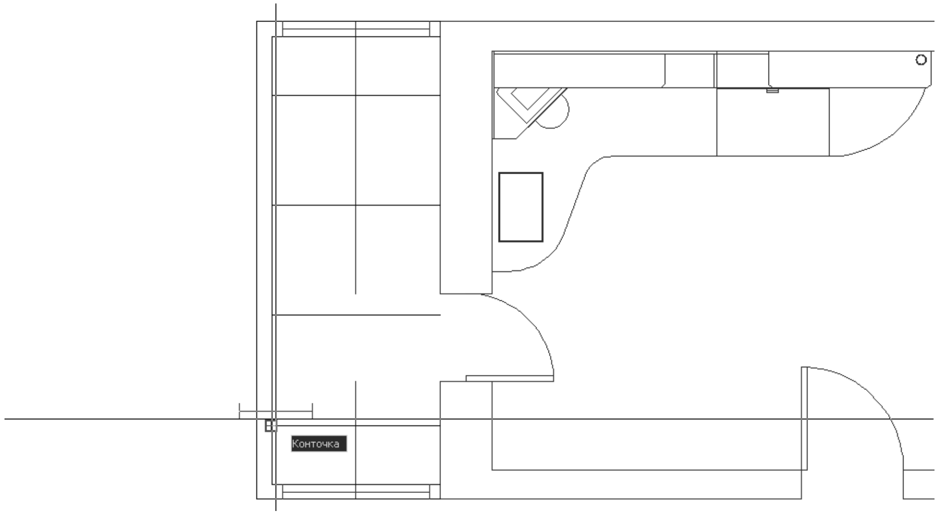


Рис. 7.26 ▾ Выбор точки вставки блока шириной 650 мм

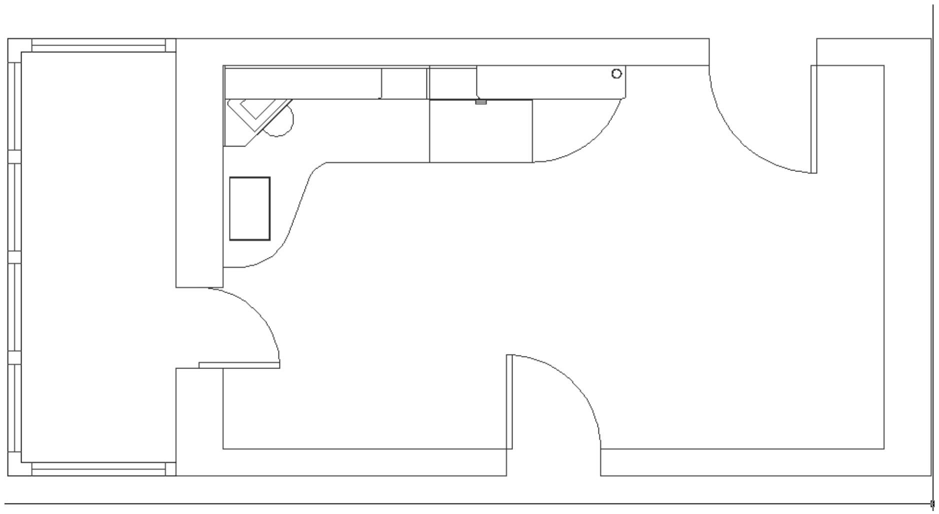


Рис. 7.27 ▾ Оконные блоки балкона вставлены

Совет. *Если при вставке блоков сбросить флажки* ***Указать на экране*** *(Specify Onscreen) и* ***Угол поворота*** *(Rotation) группы* ***Масштаб*** *(Scale), можно задать масштабные коэффициенты и угол поворота в соответствующих строках окна* ***Вставка блока*** *(Insert). В таком случае изображение блока при вставке сразу будет иметь нужный размер и ориентацию на чертеже – вам останется лишь задать точку вставки.*

7.3.3. Вставка блока с помощью координатного фильтра

Для вставки оконного блока шириной 1000 мм, которое будет представлять на чертеже окно детской, нужно определить длину участка стены от дверного проема окна до начала угловой полки рабочей зоны. Воспользовавшись для этого инструментом **Длина** (Distance), режимами объектной привязки, а также отслеживанием объектной привязки (рис. 7.28), определяем, что этот участок стены имеет длину 1050 мм. Это означает, что ширину рамы между дверью балкона и окном детской комнаты мы примем равной 50 мм.

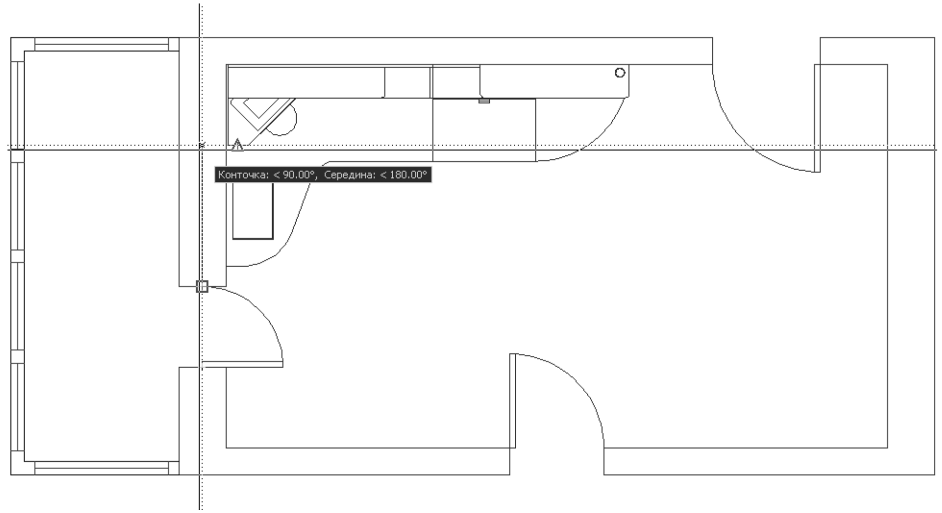


Рис. 7.28 ▾ Использование режимов объектной привязки и отслеживания объектной привязки для определения расстояния

Кроме того, в данном случае нам нужно учесть тот факт, что ширина стены детской в данном месте составляет 350 мм, а ширина оконного блока – 100 мм. Иными словами, при вставке ссылки на блок **Окно 500**, мы будем использовать коэффициент масштабирования по оси X, равный `2`, а по оси Y – равный `3.5`.

Однако самая сложная задача, которую нам предстоит решить в данной ситуации, – это выбор точки вставки. Можно, конечно, создать дополнительные линии, как в предыдущем случае. Однако есть и другой, более гибкий метод, не связанный с дополнительными построениями. Этот метод заключается в применении *координатных фильтров* (coordinate filter). Координатные фильтры позволяют использовать только одну координату выбранной точки или пару таких координат (при черчении в трехмерном пространстве). Например, при черчении на плоскости, мы, применяя координатные фильтры, сообщаем AutoCAD, что он должен взять координату X одной точки и координату Y – другой. AutoCAD самостоятельно «проведет» условные линии от выбранных точек

до точки их пересечения без использования отслеживания объектной привязки и других построений.

Давайте рассмотрим, как координатные фильтры применяются на практике.

1. Измените масштаб просмотра так, чтобы хорошо видеть участок стены от дверного проема до начала угловой полки принтера.
2. Разморозьте слой **Высота 720** (чуть позже вы поймете, зачем).
3. Запустите инструмент **Вставить блок** (Insert), убедитесь в том что в строке **Имя** (Name) открывшегося окна **Вставка блока** (Insert) указано имя блока **Окно 500** и что установлены все три флажка **Указать на экране** (Specify On-screen), после чего щелкните на кнопке **OK**.
4. В ответ на приглашение задать координаты точки вставки введите в командном окне `.X` (символ точки, за которым без пробела следует символ `X`). AutoCAD тут же отобразит приглашение `of`, которое означает, что вы должны задать точку, у которой следует использовать координату X.
5. Выберите точку, которая находится в правом нижнем углу контура стены, как показано на рис. 7.29. (Можно выбрать и любую другую точку на этой вертикальной линии стены детской, но в данном случае выбор обусловлен тем, что мы точно знаем расстояние от выбранной точки до нужной нам точки по вертикали.)

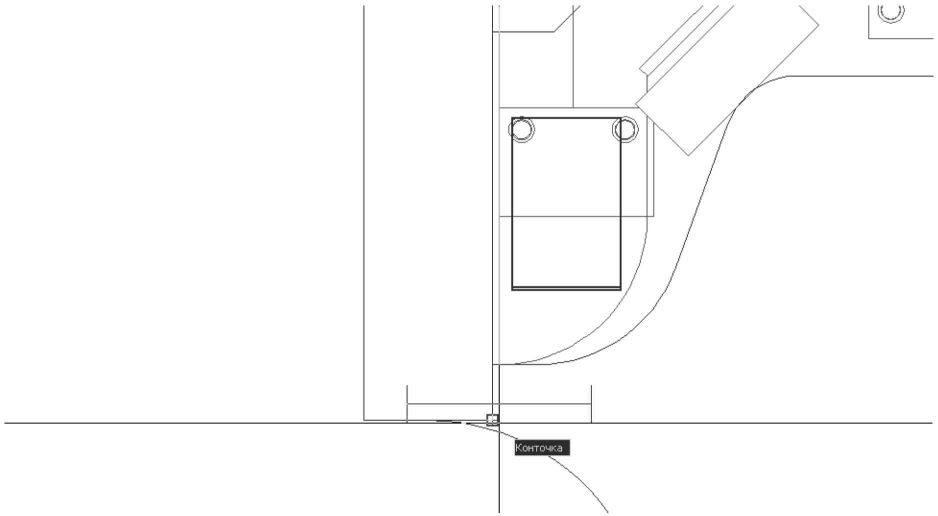


Рис. 7.29 ▾ Выбор точки, координату X которой мы отфильтровываем с помощью координатного фильтра

6. Как только вы щелкните для захвата точки, AutoCAD не вставит блок, как это было в предыдущих случаях, а отобразит следующее приглашение (`требуется YZ:` (need YZ:)), которое означает, что теперь нужно задать координату Y точки вставки блока (координату Z мы вводить не будем, поскольку она у нас в этой книге всегда равна 0). Подведите указатель-перекрестие к середине нижней линии контура малой тумбы (рис. 7.30) и щелкните для ее захвата (можно выбрать и любую другую точку на этой линии, но середину выбрать проще всего).

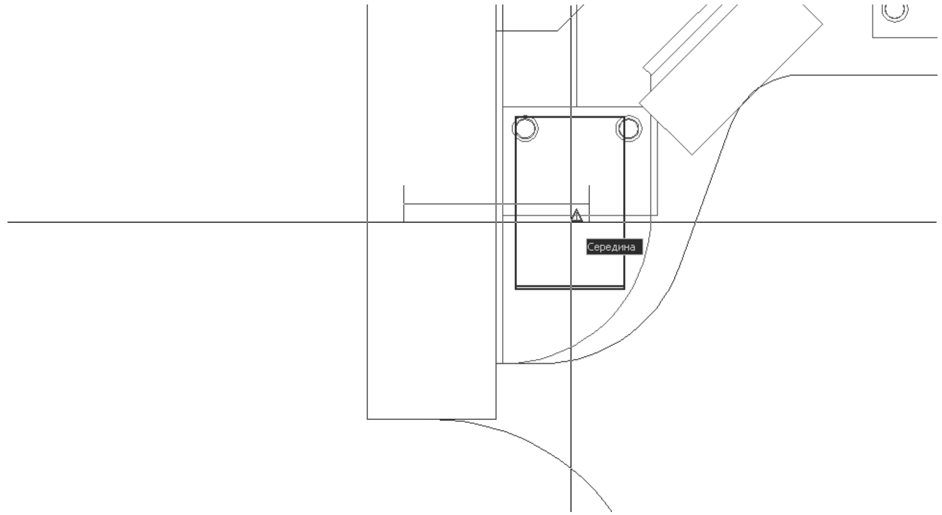


Рис. 7.30 ▾ Выбор точки, координату Y которой мы будем использовать вместо координаты Y первой точки

7. Введите `2` в качестве масштабного коэффициента по оси X.
8. Введите `3.5` в качестве масштабного коэффициента по оси Y.
9. Введите `90` в качестве значения угла поворота. Оконный блок займет свое место на чертеже.
10. Восстановите предыдущий масштаб просмотра и заморозьте слой **Высота 720** (рис. 7.31).

Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work071.dwg, а затем сохраните его же в файле с именем Work072.dwg.

7.4. Модификация определения блока

Часто при работе с блоками возникает необходимость внести модификации в описание блока. Например, в нашем случае может возникнуть необходимость изменить заменить все одинарные стеклопакеты двойными. В подобных ситуациях достаточно изменить свойства любой ссылки на блок, вставленной в чертеж с одинаковыми масштабными коэффициентами по осям X и Y.

Однако поскольку мы вставляли все блоки с разными масштабными коэффициентами, нам остается лишь вставить еще одну ссылку на определение блока **Окно 500**, не изменяя принятых по умолчанию масштабных коэффициен-

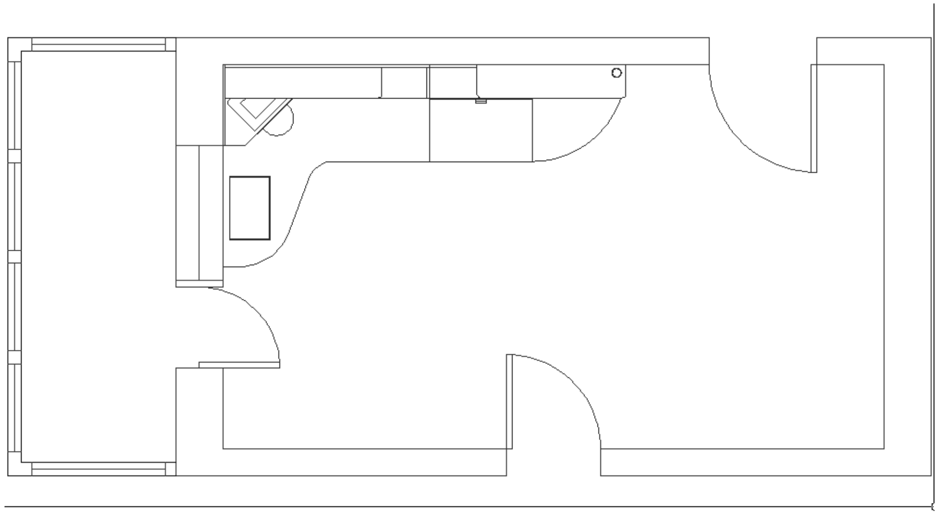


Рис. 7.31 ▾ Все оконные блоки вставлены

тов, и отредактировать его. Сохранив модифицированный блок, мы тем самым автоматически изменим все ссылки на соответствующее определение блока, вставленные в чертеж.

> ***Примечание.*** *Блоки можно перемещать, поворачивать, копировать, удалять, масштабировать и разгруппировывать, но нельзя обрезать, продлять, смещать или сопрягать. Кроме того, нельзя удалять или смещать часть блока. Все объекты блока сгруппированы вместе и рассматриваются AutoCAD как один объект.*

1. Запустите инструмент **Вставить блок** (Insert), выберите для вставки блок **Окно 500** и щелкните на кнопке **OK**.
2. Выберите произвольную точку посредине детской, а затем три раза нажмите **Enter** для вставки блока с параметрами, установленными по умолчанию.
3. Измените масштаб просмотра так, чтобы вставленная ссылка на блок занимала всю область черчения, и выберите из меню команду **Сервис** ⇒ **Внешняя ссылка или блок для местного редактирования** ⇒ **Редактирование вхождений** (Tools ⇒ Xref and Block In-place Editing ⇒ Edit Reference In-place) либо введите в командном окне `Ссылред`).
4. В ответ на приглашение AutoCAD выбрать блок щелкните на только что вставленном блоке.
5. В появившемся окне **Редактирование вхождений** (Reference Edit) выберите переключатель **Подтверждать выбор вложенных объектов** (Prompt to select nested objects) и щелкните на кнопке **OK**.
6. Окно **Редактирование вхождений** (Reference Edit) закроется, а в командном окне появится приглашение выбрать вложенные объекты.

7. Выберите горизонтальную линию, представляющую одинарный стеклопакет, и нажмите **Enter** для завершения выбора.
8. Линия исчезнет с экрана, а на экране появится плавающая панель инструментов **РедСсыл** (Refedit).
9. Разморозьте нулевой слой – только что исчезнувшая линия снова появится на экране, причем по ее цвету можно будет понять, что она находится на нулевом слое (рис. 7.32).

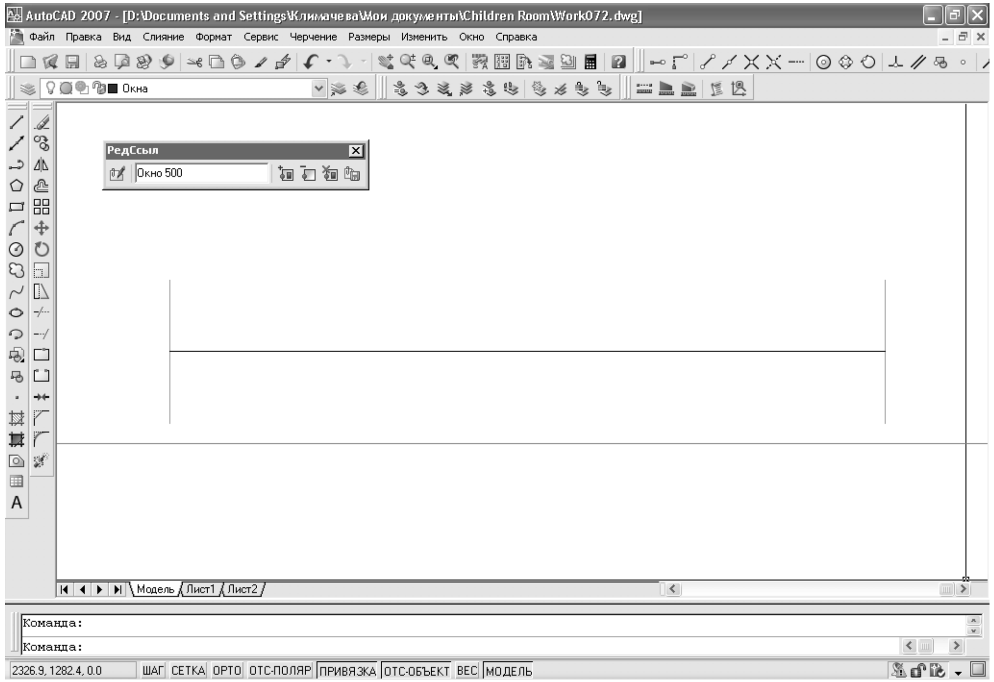


Рис. 7.32 ▾ После выбора линии редактируемого блока она автоматически переместилась на нулевой слой, на котором было создано определение блока

10. Сместите линию, представляющую одинарный стеклопакет, вверх и вниз на 10 мм, после чего удалите исходную линию. Таким образом, определение оконного блока теперь представлять окно с двойным стеклопакетом.
11. Щелкните на кнопке **Сохранить изменения вхождения** (Save Reference Edit) панели инструментов **РедСсыл** (Refedit) или выберите из меню команду **Сервис** ⇒ **Внешняя ссылка или блок для местного редактирования** ⇒ **Закрыть вхождение** (Tools ⇒ Xref and Block In-place Editing ⇒ Close Reference) либо введите в командном окне `Ссылзакр` (REFCLOSE).

12. В появившемся окне предупреждения щелкните на кнопке **OK**.
13. Цвет двух новый линий изменится – это означает, что определение блока было модифицировано. Удалите блок, поскольку он нам уже не нужен.
14. Заморозьте нулевой слой, а затем восстановите предыдущий масштаб просмотра и убедитесь в том, что все оконные блоки теперь приобрели двойные стеклопакеты (рис. 7.33).

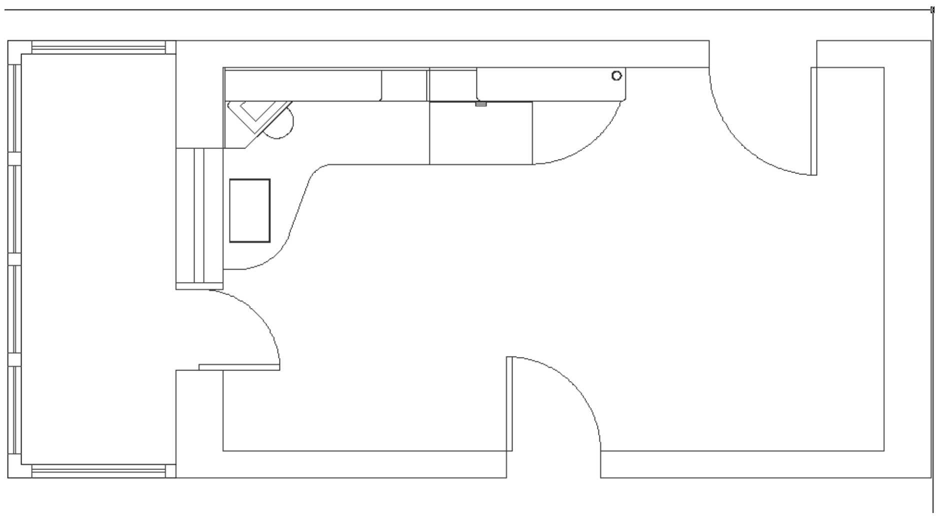


Рис. 7.33 ▾ Все ссылки на определение блока **Окно 500** модифицированы

7.5. Сохранение блоков в отдельных файлах

Все определения блоков, которые мы создавали до настоящего момента, хранились в текущем файле чертежа. Однако, как говорилось в начале главы, блоки можно сохранять в отдельных файлах на диске и вставляться в чертежи из таких файлов. Именно это обстоятельство и является одной из основных преимуществ использования блоков перед группами. Применяя такой подход, на диске можно создать целую библиотеку типичных объектов, которые впоследствии будут использованы в самых различных чертежах.

Следует отметить, что при сохранении блока на диске все образующие его элементы разгруппировываются, поэтому соответствующий файл с расширением dwg можно открыть и отредактировать точно так же, как и любой файл AutoCAD. При вставке блока из файла в другой чертеж все элементы снова автоматически группируются в блок.

Изучение принципов работы с блоками, сохраняемыми на диске, мы проведем на примере блока **Ручка**, который будет создан из чертежа врезной ручки крышки парты. В следующей главе, когда мы будем создавать виды спереди и

справа на рабочую зону, вы сможете вставить этот блок из файла, а не вычерчивать его заново.

1. Разморозьте и назначьте текущим нулевой слой, а затем заморозьте все остальные слои и разморозьте слой **Высота 758**.
2. Измените масштаб просмотра так, чтобы хорошо видеть изображение ручки на верхней крышке парты.
3. Скопируйте прямоугольник и прямую линию, образующую чертеж ручки, на нулевой слой, после чего заморозьте слой **Высота 758**.
4. Создайте определение блока **Ручка**, включив в него два объекта: прямоугольник, представляющий контур выреза под ручку, и линию, обозначающую контур верхней части ручки. Блок сделайте безразмерным, выберите переключатель **Delete** для удаления исходных объектов после создания определения блока, а в качестве точки вставки выберите точку, показанную на рис. 7.34.

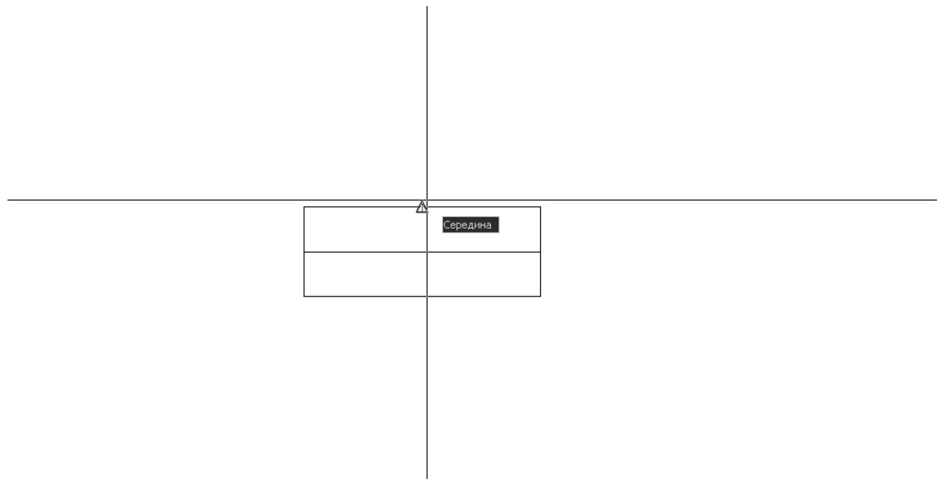


Рис. 7.34 ▾ Создание определения блока **Ручка**

5. Восстановите предыдущий масштаб просмотра, разморозьте и назначьте текущим слой **Вид сверху**, а нулевой слой заморозьте.
6. Примените инструмент **Зумирование в границах** (Zoom Extents) для изменения масштаба по границам чертежа. Теперь все готово для записи блока на диск и последующей вставки его с диска.
7. Введите в командном окне команду **пблок** (WBLOCK) или просто **пб** (W) (команда **пблок** (WBLOCK) относится к тем редким командам AutoCAD, которые не представлены ни на панели инструментов, ни в системе меню AutoCAD).
8. В открывшемся диалоговом окне **Запись блока на диск** (Write Block) щелкните в группе **Источник данных** (Source) на переключателе **Блок**

(Block) и выберите из ставшего доступным списка определение блока **Ручка** (рис. 7.35). В группе **Размещение** (Destination), если необходимо, введите новое имя блока.

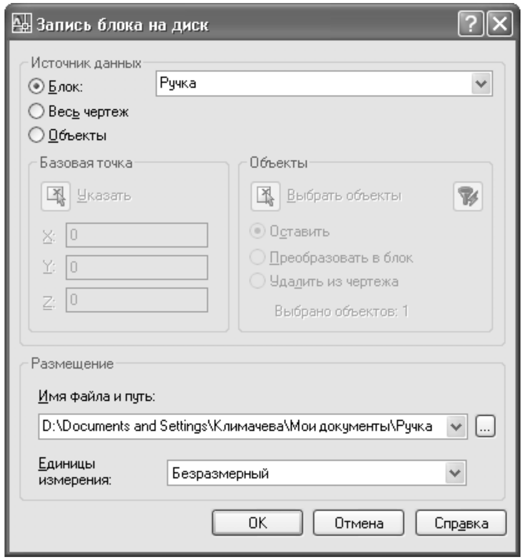


Рис. 7.35 ▾ Диалоговое окно **Запись блока на диск** (Write Block)

9. Убедитесь в том, что в списке **Запись блока на диск** (Write Block) выбрано значение **Безразмерный** (Unitless), а затем щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Запись блока на диск** (Write Block).
10. Если хотите, можете удостовериться в том, что в выбранной вами папке появился новый файл (по умолчанию – Ручка.dwg).
11. Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work072.dwg, а затем закройте файл.
12. Откройте файл Work062.dwg. Как вы помните, в этом файле отсутствовали определения блоков, которые были созданы вами в ходе изучения материала этой главы и сохранены в файлах Work071.dwg и Work072.dwg. Сохраните чертеж в файле с именем Work081.dwg (мы начнем работу в следующей главе именно с этого чертежа).
13. Увеличьте изображение крышки парты так, чтобы хорошо видеть участок с чертежом ручки, а затем удалите этот чертеж (прямоугольник и линию, которая делите его пополам).
14. Запустите инструмент **Вставить блок** (Insert Block), но в этот раз в окне **Вставка блока** (Insert) не пытайтесь выбрать блок из раскрывающегося списка **Имя** (Name) (этот список все равно будет пустым), а щелкните на кнопке **Обзор** (Browse).

15. В открывшемся окне выберите файл Ручка.dwg и щелкните на кнопке **Открыть** (Open). Название блока **Ручка** появится в списке **Имя** (Name).
16. Убедитесь в том, установлен флажок **Указать на экране** (Specify On-screen) группы **Точка вставки** (Insertion point), и сбросьте два остальных флажка **Указать на экране** (Specify On-screen) групп **Масштаб** (Scale) и **Угол поворота** (Rotation), а затем щелкните на кнопке **OK**.
17. Вставьте появившийся возле указателя-перекрестия блок на место предыдущего чертежа ручки (рис. 7.36).

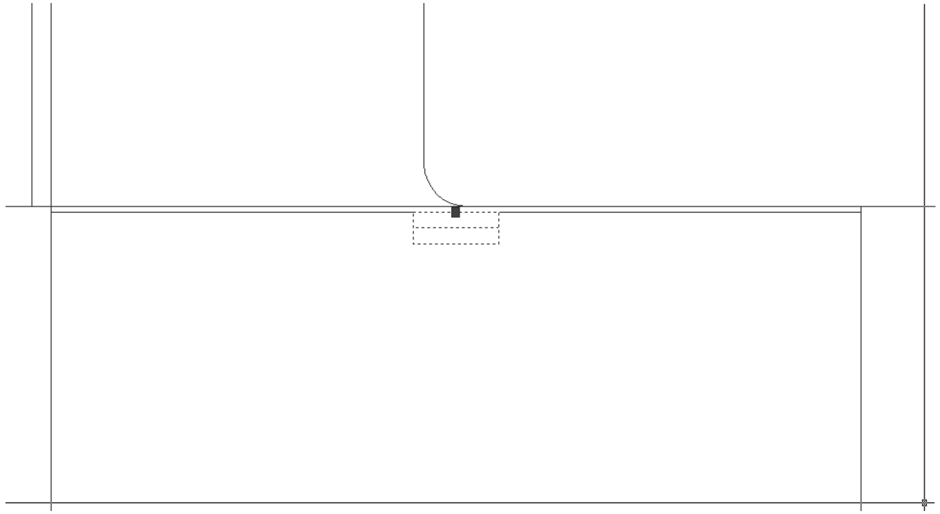


Рис. 7.36 ▾ Чертеж ручки вставлен из файла в виде ссылки на блок **Ручка**

18. Восстановите предыдущий масштаб просмотра и сохраните текущее состояние чертежа в файле Work081.dwg.

Если хотите, можете снова открыть чертеж Work072.dwg и создать другие блоки (например, для оборудования рабочей зоны) и сохранить их в файлах на диске.

В следующей главе мы продолжим работу с только что созданным файлом чертежа Work081.dwg и займемся созданием видов рабочей зоны в проекциях спереди и справа. Что касается файлов, созданных в этой главе (Work071.dwg и Work072.dwg), то мы к ним еще вернемся в главе 12, посвященной вопросам создания многофайловых чертежей с использованием так называемых внешних ссылок.

Глава 8 Создание видов в ортогональных проекциях

В предыдущих главах книги мы неоднократно говорили о видах сверху и спереди, однако при этом подразумевали, скорее, обыденное толкование соответствующих понятий, чем строгие технические термины. В частности, созданные вами чертежи, находящиеся на слоях с именами **Высота NNNN**, представляют собой не виды сверху, а разрезы (именно поэтому мы дали название **Вид сверху** только одному слою, который действительно содержит те объекты, которые должны быть изображены на виде сверху). В этой главе мы займемся созданием чертежей видов рабочей зоны в полном смысле технического термина «вид».

Автор напомнит, что в черчении видом называется изображение трехмерного объекта на плоскости. В соответствии с общепринятыми стандартами, при создании двухмерных представлений реальных трехмерных объектов создаются изображения на трех плоскостях, расположенных под прямым углом одна к другой. Полученные изображения и называются видами в ортогональных проекциях. Плоскости проекций выбираются так, чтобы максимальную информацию о форме и размерах изображенного объекта можно было получить из вида на фронтальной проекции. Этот вид считается главным и называется *видом спереди*. Если вида спереди недостаточно, создают еще два вида: *вид сверху* (проекция объекта на горизонтальную плоскость) и *вид слева* (проекция объекта на вертикальную плоскость). Виды спереди, сверху и слева, а также виды справа, снизу и сзади называются *основными видами*. В случае необходимости, на чертеже можно использовать все основные виды, однако, как правило, такая необходимость возникает лишь при черчении очень сложных объектов или при неправильном выборе вида спереди. В подавляющем большинстве случаев можно обойтись двумя-тремя видами с применением *дополнительных видов* (проекций на плоскости, не параллельные ни одной из основных плоскостей проекций) или *местных видов* (изображений отдельных фрагментов объекта), а также *разрезов* и *сечений*.

Поскольку наш проект является учебным, мы начали его создание с вида сверху, который в нашем случае создать проще, чем другие виды. Теперь, используя этот вид, мы займемся созданием главного вида (то есть вида спереди), а также вида справа. Вы убедитесь, насколько проще создавать виды в AutoCAD, чем при традиционном черчении – значительную часть работы мы выполним, используя за основу уже имеющиеся объекты чертежа.

> ***Примечание.*** *В AutoCAD также имеется термин вид (view), однако при черчении на плоскости в его использовании нет никакого смысла – все двумерные чертежи выполняются в AutoCAD в горизонтальной плоскости, соответствующей виду сверху (top view). Поэтому в дальнейшем, когда мы будем говорить о видах, помните, что речь идет об общепринятой в двухмерном черчении терминологии, а не о терминах AutoCAD.*

8.1. Создание главного вида

В соответствии с требованиями стандартов, вид спереди (он же – главный вид), чертится под видом сверху. Такое расположение продиктовано не только и не столько соображениями эстетики, сколько здравым смыслом: чертеж, на котором вид спереди находится строго под видом сверху не только легче воспринимать, но и легче создавать. Последнее объясняется тем, что для получения элементов чертежа главного вида можно использовать вертикальные линии, проходящие из характерных точек чертежа вида сверху до пересечения с горизонтальными линиями основных высот (рис. 8.1).

Первая высота, которую нам нужно создать – это нулевая высота, соответствующая уровню пола. Для получения горизонтальной линии, которая будет обозначать нулевую высоту, выполните следующие операции.

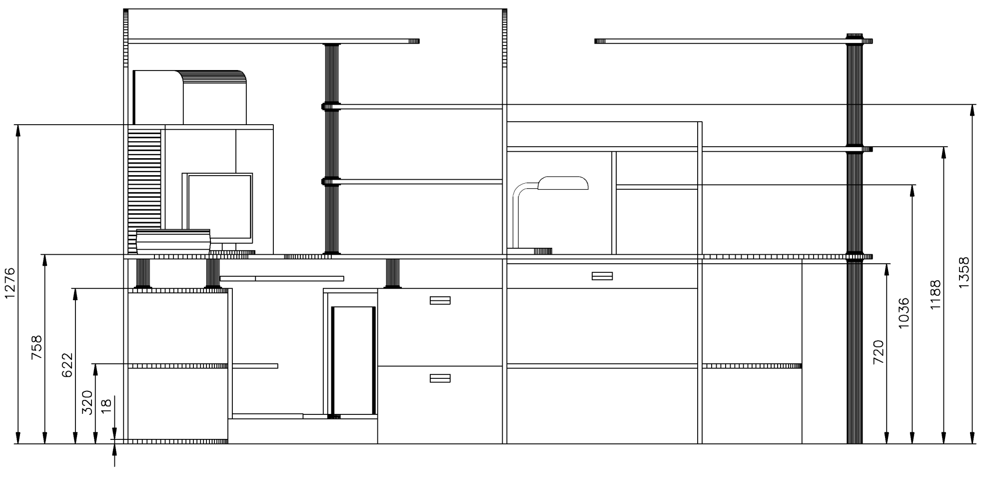


Рис. 8.1 ▾ Основные высоты чертежа рабочей зоны на виде спереди

1. Откройте файл Work081.dwg, если вы закрыли его после изучения предыдущей главы.
2. Воспользовавшись командой **Слои** (LAYERS), создайте новый слой **Вид спереди** (индекс цвета – **96**) и назначьте его текущим.
3. Разморозьте нулевой слой, выделите нижнюю горизонтальную линию границы рабочей зоны и сместите ее вниз с помощью команды **Подобие** (OFFSET) на 3000 мм.
4. Поскольку смещенная линия располагается вне видимой части чертежа, нужно изменить масштаб просмотра. Воспользуйтесь командой **Зумировать границы** (ZOOM EXTENTS) (**по г**) для изменения масштаба по границам чертежа.
5. С помощью команды **Слои** (LAYCUR) переместите ставшую видимой линию на текущий слой, а затем заморозьте нулевой слой.
6. Запустите инструмент **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) и отрегулируйте масштаб просмотра таким образом, чтобы линия нулевой высоты на виде сверху находилась на некотором расстоянии от нижней границы области черчения, как показано на рис. 8.2.

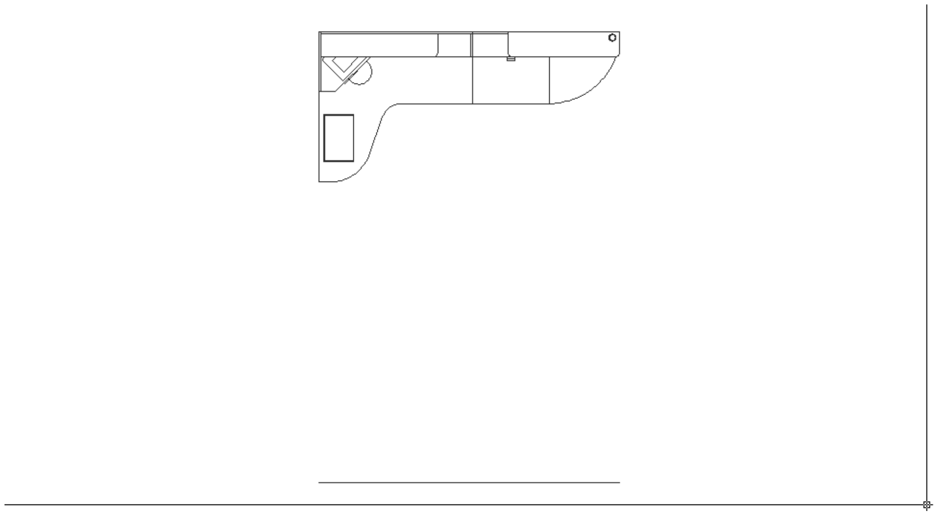


Рис. 8.2 ▾ Пространство, подготовленное для размещения на чертеже главного вида

7. Руководствуясь рис. 8.1, сместите базовую линию несколько раз вверх (на 18, 320, 622, 720, 758, 1036, 1188, 1276 и 1358 мм), перед каждым запуском команды **Подобие** (OFFSET) устанавливая соответствующую величину смещения.
8. Снова воспользовавшись инструментом **Подобие** (Offset), сместите базовую линию вверх на 1620, а затем – на 1740 мм. Первая полученная линия обозначает высоту, которая соответствует слою **Вид сверху** (верхняя поверхность больших консольных полок), а вторая – верхней поверхности задней стенки рабочей зоны. Результат должен быть таким, как показано на рис. 8.3.

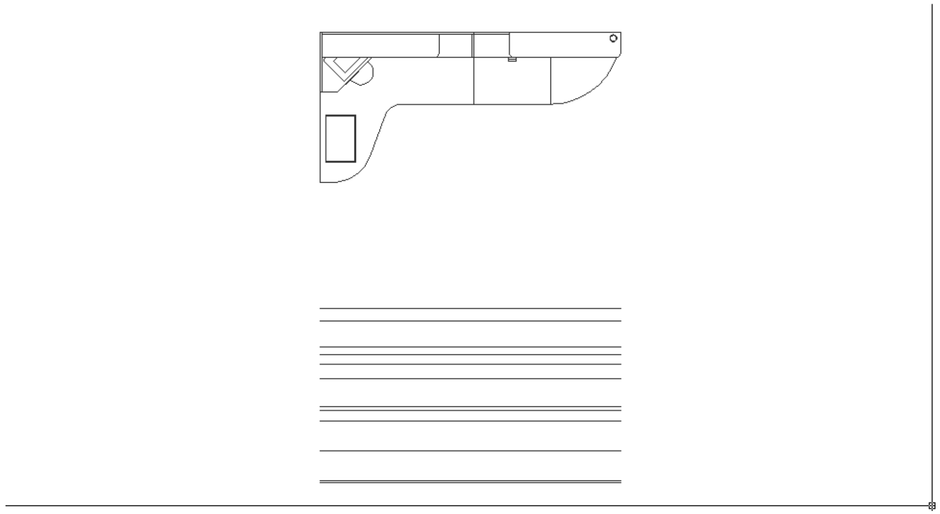


Рис. 8.3 ▾ Базовые горизонтальные линии для создания главного вида рабочей зоны

Остальные горизонтальные линии мы получим несколько позже, смещая только что созданные линии, а сейчас займемся созданием вертикальных линий, выходящих из характерных точек вида сверху (включая не только собственно слой **Вид сверху**, но и другие слои).

8.1.1. Использование маркеров выделения для запуска режима «Копировать» (Copy) инструмента «Переместить» (Move)

Нужные нам вертикальные линии можно было бы просто вычертить, используя инструмент **С линиями** (Line) и соответствующие режимы привязки. Однако мы в данной ситуации применим несколько иной подход, заключающийся в использовании уже упоминавшихся в предыдущих главах *маркеров выделения* (grip). Дело в том, что эти маркеры применяются не только для визуализации выделенных объектов, но и для их модификации. Во многих случаях изменение формы объекта с помощью маркера выделения оказывается предпочтительнее, чем применение обычных инструментов AutoCAD.

1. Убедившись в том, что включен режим привязки **Конточка** (Endpoint), начертите вертикальную линию от нижнего левого угла столешницы до линии нулевой высоты.
2. Щелкните на только что начерченной линии, чтобы на ней появились уже знакомые вам маркеры выделения.

3. Щелкните на маркере выделения, расположенном на верхнем конце линии. Цвет маркера изменится с синего на красный, а в командной строке появится приглашение следующего вида.
   **** Растягивание **** (** STRETCH **)
   Точка растягивания или [Базовая точка/Копировать/Отменить/Выход] (Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]).
4. Это означает, что, выбрав маркер, вы тем самым запустили инструмент **Растянуть** (Stretch). Данный инструмент всегда запускается первым при выборе любого маркера выделения. Поскольку в данном случае инструмент **Растянуть** (Stretch) нам не нужен, нажмите **Пробел** для перехода к следующему инструменту.
5. Теперь в сообщении командного окна говорится о том, что запущен инструмент **Переместить** (Move). Нажмите **Пробел** несколько раз, чтобы убедиться в том, что после выбора маркера выделения AutoCAD каждое нажатие этой клавиши приводит к циклическому выбору одного из пяти инструментов (**Растянуть** (Stretch), **Переместить** (Move), **Повернуть** (Rotate), **Масштаб** (Scale), **Зеркальное отражение** (Mirror)).
6. Нажав **Пробел** несколько раз, вернитесь к инструменту **Переместить** (Move), а затем введите в командном окне **Копировать** (COPY) или просто **к** (C) для запуска режима **Копировать** (Copy) этого инструмента.

Примечание. *Каждый из пяти инструментов, которые можно запустить с помощью маркеров выделения, поддерживает режим **Копировать** (Copy), обеспечивающий внесение всех изменений не в исходный объект, а в его копию. Кроме того, копирование с помощью маркеров выделения позволяет использовать несколько дополнительных функциональных возможностей, недоступных при обычном использовании инструмента **Копировать** (Copy).*

7. Используя режимы объектной привязки и отслеживание объектной привязки, выберите точку, которая находится на пересечении перпендикуляров, образующих правый нижний угол габаритов рабочей зоны для копирования в эту точку выделенной линии (рис. 8.4).
8. Режим копирования останется по-прежнему включенным. Выберите нижние точки вертикальных линий, обозначающих левую и правую границу крышки парты. В результате копия исходной линии появится возле каждой из этих двух точек. Введите **Выход** (EXIT) или просто **Х** для завершения работы инструмента **Переместить** (Move), а затем нажмите **Esc** для отмены отображения маркеров выделения. Как легко заметить (рис. 8.5), две последние линии не достигают линии нулевой высоты. Это не удивительно: поскольку мы выполняли копирование исходной линии, все ее копии имеют одинаковую длину, независимо от того, где находятся их начальные точки. Однако это не имеет особого значения, поскольку мы всегда сможем их продлить для получения нужной длины (в том числе, с использованием инструмента **Растянуть** (Stretch), запускаемого с помощью маркера выделения).

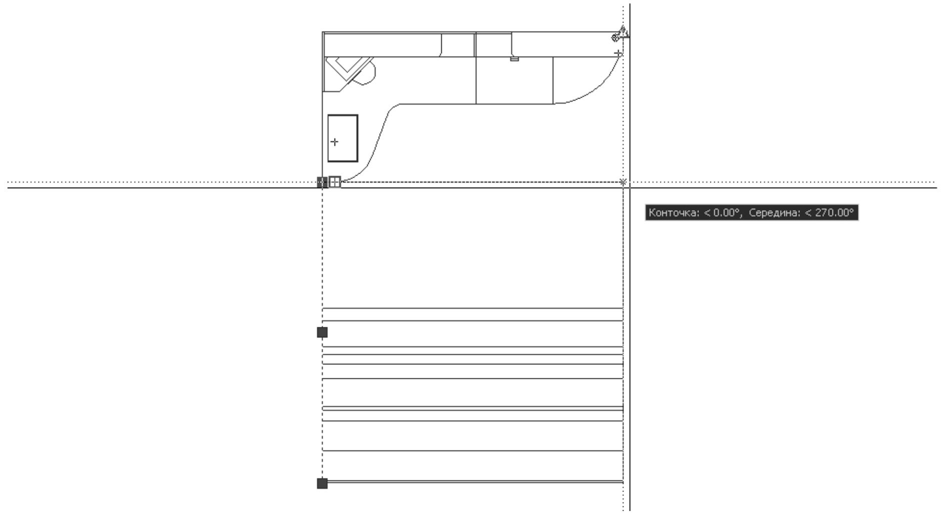


Рис. 8.4 ▾ Копирование линии с помощью маркера выделения и режимов объектной привязки

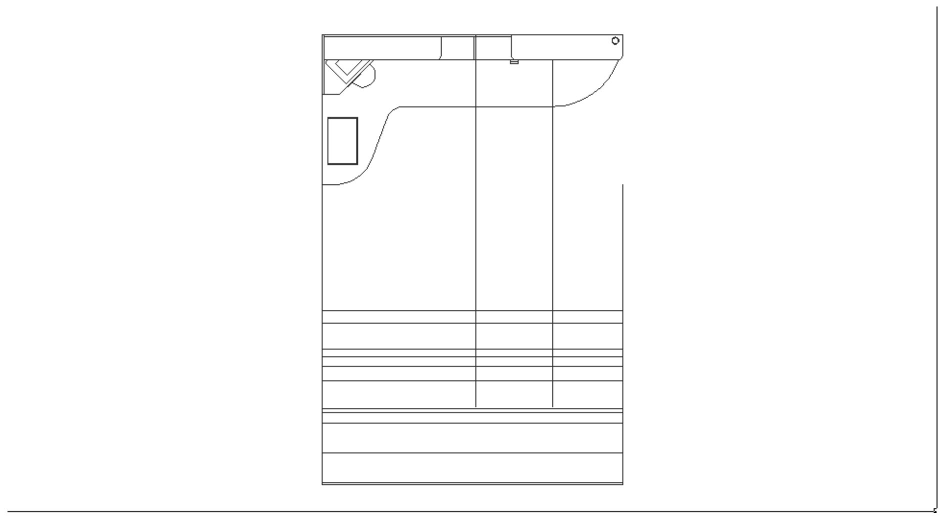


Рис. 8.5 ▾ Вертикальные линии, скопированные с помощью маркеров выделения

Итак, вы только что познакомились с методом копирования объектов, основанным на использовании маркеров выделения. Это довольно необычный метод применения маркеров выделения, который многим начинающим пользователям AutoCAD кажется слишком сложным. Действительно, использование маркеров выделения, например, для определения принадлежности объекта к блоку, рассматривавшееся в главе 7, является интуитивно понятным. Тем не

менее, возможности маркеров выделения гораздо шире, чем простая визуализация выбранных объектов.

Без преувеличения можно сказать, что маркеры выделения представляют собой интерфейс для оперативного редактирования объектов с помощью инструментов **Растянуть** (Stretch), **Переместить** (Move), **Повернуть** (Rotate), **Масштаб** (Scale) или **Зеркальное отражение** (Mirror). Да, конечно же, следует признать, что запуск этих инструментов с помощью маркеров выделения несколько отличается от традиционного способа их использования. Однако, с другой стороны, эти отличия связаны с тем, что в случае запуска упомянутых инструментов с помощью маркеров выделения пользователю предоставляются некоторые дополнительные функциональные возможности. В частности, как уже отмечалось выше, все пять инструментов поддерживают режим **Копировать** (Copy), позволяющий оставлять исходный объект без изменений. Поэтому, если вы, например, вращаете объект с маркерами выделения, вы можете, не изменяя исходного объекта, создать несколько его копий, расположенных под разными углами. В обычном режиме инструменты **Повернуть** (Rotate) и **Копировать** (Copy) не поддерживают такую функциональную возможность.

Поэтому, освоив методы работы с маркерами выделения, вы не только обогатите свой арсенал, но и сможете выполнять целый ряд операций с меньшими затратами времени. Для того чтобы запустить один из пяти инструментов, активизирующихся с помощью маркеров выделения, выполните следующие действия.

1. Не запуская никаких инструментов AutoCAD, щелкните на объекте, который необходимо изменить.
2. Щелкните на маркере выделения, который при выполнении последующих операций будет использоваться в качестве базового.
3. Нажимая **Пробел**, выберите нужный вам инструмент из перечисленного выше набора. (Можно также щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать нужную команду из появившегося меню, показанного на рис. 8.6.)
4. Выберите нужный режим из режимов, предложенных инструментом.
5. Для завершения работы инструмента введите **X**.
6. Для удаления маркеров выделения нажмите **Esc**.

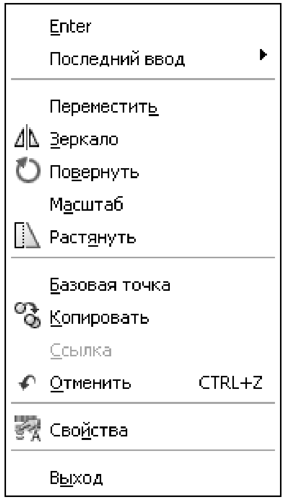


Рис. 8.6 ▾ Контекстное меню маркера выделения, выбранного в качестве базового

Совет. *При запуске того или иного инструмента с помощью маркеров выделения очень важно правильно выбрать маркер, который будет использоваться в качестве базового. Именно недопонимание роли базового маркера приводит к путанице в использовании соответствующих инструментов начинающими пользователями. Поэтому, запуская эти инструменты традиционным методом, не упускайте возможности попрактиковаться в выполнении аналогичных операций с использованием маркеров выделения, чтобы разобраться в нюансах их работы.*

Поскольку использование маркеров выделения нельзя отнести к основным методам работы в AutoCAD, мы не будем останавливаться на их изучении детально. Тем не менее, сведений, приведенных по данному вопросу в этой и последующих главах, вполне достаточно, чтобы усвоить основные принципы работы с маркерами выделения.

8.1.2. Формирование нижней части рабочей зоны с использованием инструментов «Удлинить» (Extend) и «Обрезать» (Trim)

Как нетрудно догадаться, для получения вида спереди вам предстоит обрезать пересекающиеся горизонтальные линии высот и вертикальные линии, проведенные из характерных точек вида сверху, продлевая эти линии в случае необходимости. Для удобства мы сначала сформируем те элементы чертежа, которые относятся к нижней части рабочей зоны, а затем займемся верхней частью.

1. Заморозьте слой **Вид сверху** и разморозьте слой **Высота 320**, как наиболее информативный для решения текущей задачи.
2. Продлите с помощью инструмента **Удлинить** (Extend) до нулевой высоты две вертикальные линии, обозначающие границы крышки парты.
3. С помощью маркера выделения только что продленной вами левой вертикальной линии скопируйте ее в точку, обозначающую правую границу малой тумбы.
4. Выполните аналогичную операцию над правой вертикальной линией, обозначающей контур парты, скопировав ее в точку, которая представляет на чертеже правую границу задней стенки рабочей зоны, а затем продлите эту линию до нулевой высоты (рис. 8.7).
5. Запустите инструмент **Обрезать** (Trim) и выберите в качестве секущих линию нулевой высоты, линии высот 18 и 622, а также вертикальную линию, обозначающую границу малой тумбы (рис. 8.8).
6. Нажмите **Enter** для завершения выбора, а затем щелкните на сегментах вертикальной линии, выступающих ниже высоты 0 и выше высоты 622.
7. Щелкните на горизонтальной линии, обозначающей высоту 18, правее только что полученного отрезка вертикальной линии.
8. Нажмите **Enter** для завершения команды `Обрезать` (TRIM). Результат должен быть таким, как показано на рис. 8.9.
9. Измените масштаб просмотра так, чтобы вид спереди занимал почти всю область черчения.
10. С помощью инструмента **Подобие** (Offset) сместите на 18 мм вниз горизонтальные линии высот 320, 622 и 758, а также на 18 мм вправо вертикальные линии границ контуров малой тумбы и правой границы парты.

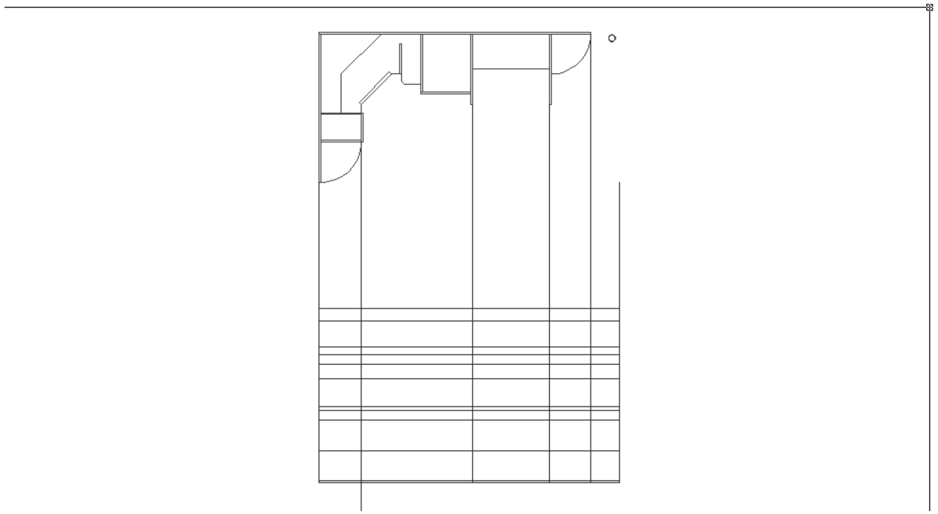


Рис. 8.7 ▾ Две линии продлены,
левая линия скопирована для обозначения правой границы малой тумбы,
а правая – для обозначения правой границы задней стенки

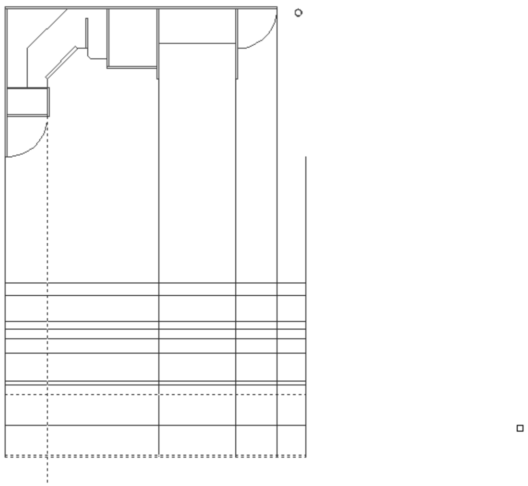


Рис. 8.8 ▾ В качестве секущих ребер
выбраны три горизонтальных и одна вертикальная линии

Затем сместите на 18 мм влево вертикальную линию левой границы парты (рис. 8.10).

11. Обрежьте линии так, как показано на рис. 8.11, для формирования контуров малой тумбы, парты и угловой полки дополнительного рабочего места.

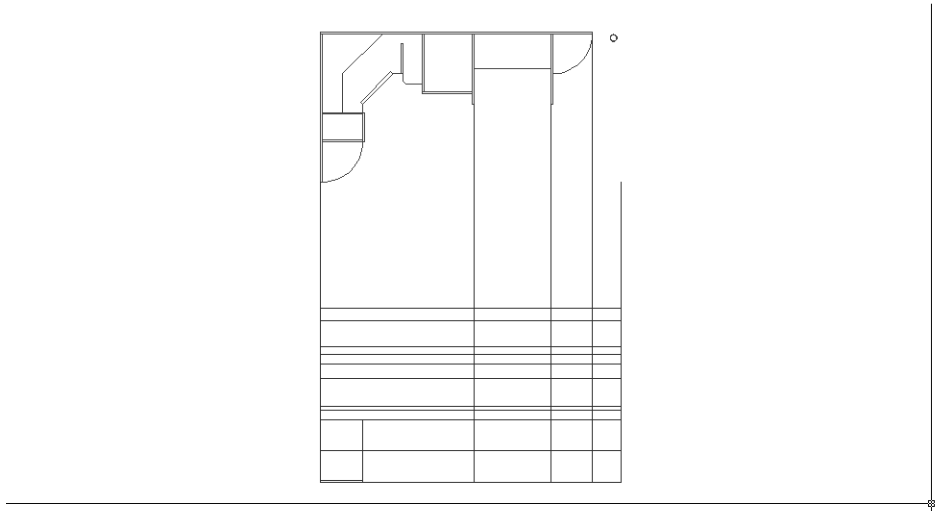


Рис. 8.9 ▾ Контур малой тумбы сформирован

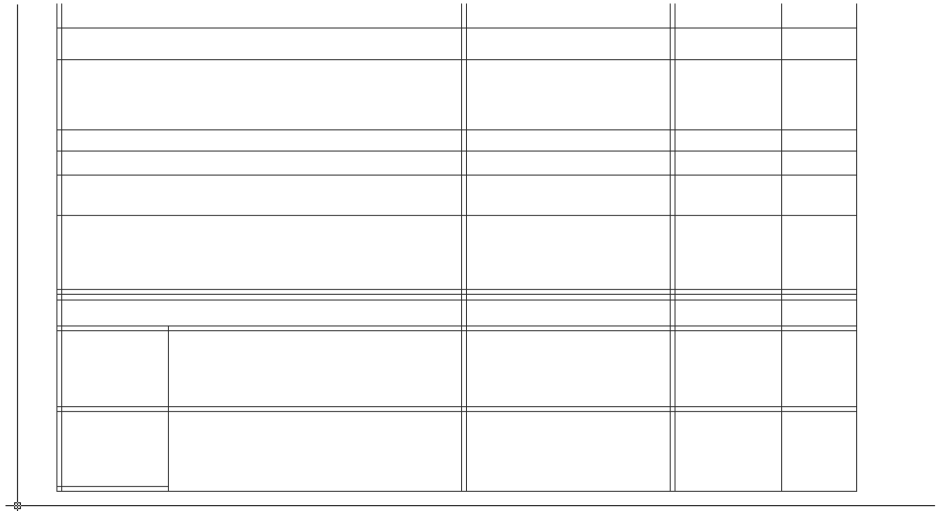


Рис. 8.10 ▾ Вид спереди после копирования линий стенок на 18 мм

***Совет.** Помните, что команда* **`Обрезать`** *(TRIM) позволяет отменить результат неправильно выполненной обрезки линии. Для этого необходимо ввести* **`Отменить`** *(UNDO) или просто* **`О`** *(U), в результате чего последняя операция будет отменена. После этого можно продолжить работу.*

12. Восстановите масштаб просмотра и создайте вертикальные линии, обозначающие на виде спереди вертикальные контуры большой тумбы, тум-



Рис. 8.11 ▾ Контуры основных объектов нижней части сформированы

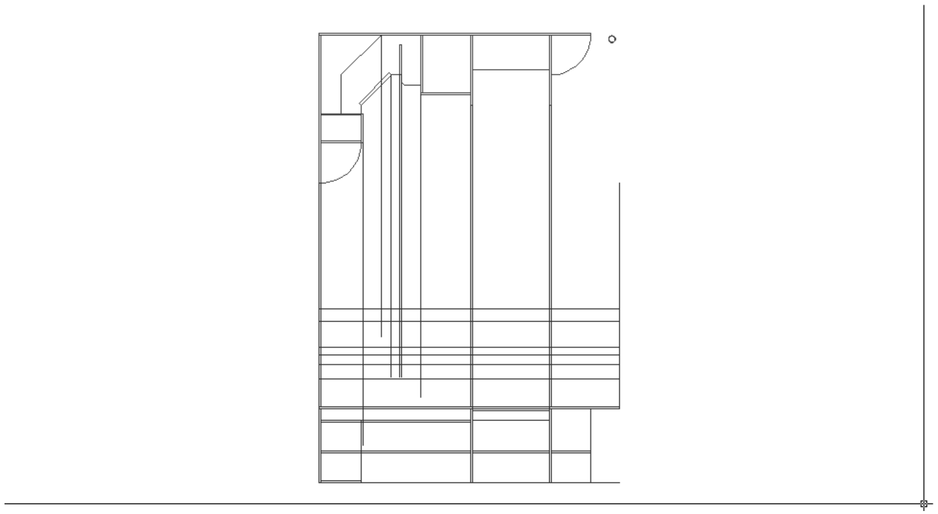


Рис. 8.12 ▾ Вертикальные границы оставшихся объектов нижней части рабочей зоны

бы системного блока, нижней и верхней угловых полок, порожка и фасада малой тумбы, как показано на рис. 8.12.

13. Скопируйте линию нулевой высоты вверх на 100 мм, а затем полученную линию – еще на 18 мм вверх.
14. Обрежьте две полученные горизонтальные линии по правой вертикальной границе контура малой тумбы и левой вертикальной границе контура парты.

15. Продлите созданные в п. 12 вертикальные линии до линии нулевой высоты, а затем обрежьте полученные вертикальные и горизонтальные линии для формирования оставшихся объектов нижней части рабочей зоны, как показано на рис. 8.13. (Для создания контура порожка необходимо верхнюю линию контура нижней полки скопировать вверх на 2 мм – для этого лучше всего изменить масштаб просмотра.)

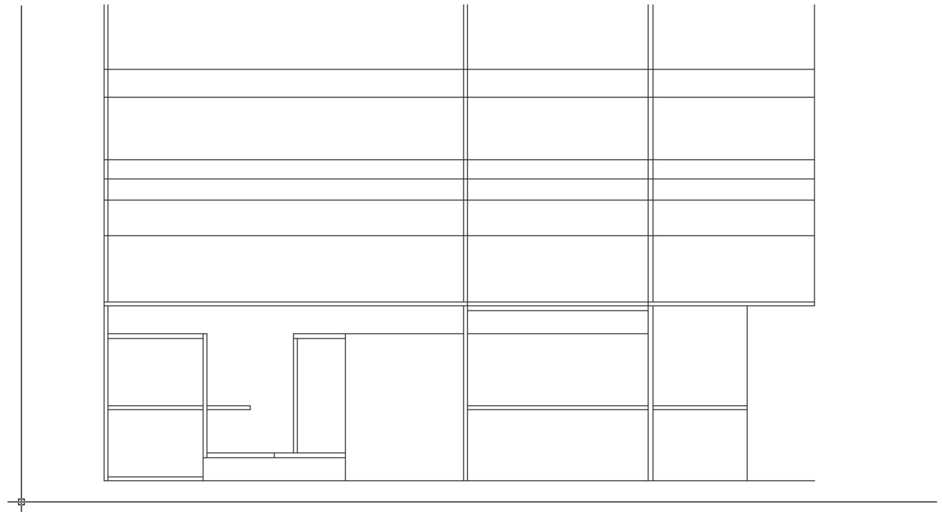


Рис. 8.13 ▾ Контуры объектов нижней части рабочей зоны сформированы

Таким образом, процедура черчения главного вида сводится к опусканию линий из точек вида сверху с применением инструмента **Удлинить** (Extend) и последующей их обрезке с использованием линий высот. Самый главный навык, который вы должны выработать для овладения этой процедурой, заключается в умении четко выделять из хаоса взаимно пересекающихся линий необходимые сегменты и надлежащим образом применять инструмент **Обрезать** (Trim).

8.1.3. Формирование верхней части рабочей зоны

Продолжим создание главного вида рабочей зоны и приступим к созданию чертежей объектов, которые находятся над столешницей.

1. Заморозьте слой **Высота 320** и разморозьте слой **Высота 1090**.
2. Используя инструменты **С линиями** (Line) и **Нормаль** (Snap to Perpendicular), проведите вертикальную линию от правого нижнего угла контура боковой стенки правой стойки для компакт-дисков до пересечения с верхней горизонтальной линией, соответствующей высоте 758 мм (верхняя поверхность столешницы), как показано на рис. 8.14.

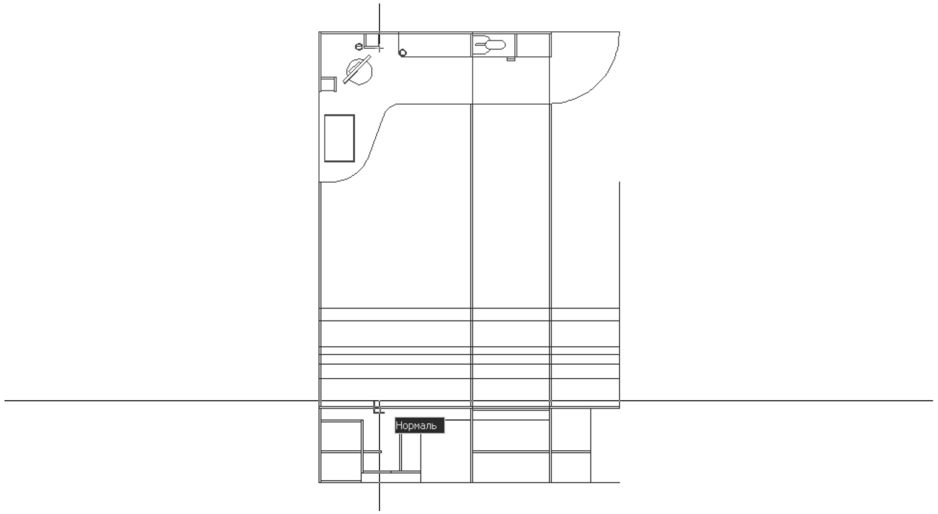


Рис. 8.14 ▾ Перпендикуляр, проведенный до уровня верхней грани столешницы

3. Используя копирование с помощью маркера выделения, скопируйте полученную линию в левый нижний угол прямоугольника, обозначающего контур боковой стенки правой стойки для компакт-дисков.
4. Не выходя из режима копирования инструмента **Переместить** (Move), скопируйте линию к нижним точкам контура боковой стенки левой стойки для компакт-дисков, к середине вертикальной линии контура полки, а также к нижним точкам контура средней стенки парты.
5. Сместите вниз на 18 мм три горизонтальные линии, соответствующие высотам 1036, 1188 и 1276 мм. Результат должен быть таким, как показано на рис. 8.15.
6. Используя инструмент **Обрезать** (Trim), сформируйте контуры стоек для компакт-дисков, полки принтера и полок парты (рис. 8.16). Если необходимо, измените масштаб просмотра с помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Window), а для возврата к предыдущему масштабу применяйте инструмент **Зумировать предыдущий** (Zoom Previous).
7. Сместите вниз на 18 мм горизонтальную линию, соответствующую высоте 1358 мм, а затем обрежьте обе полученные линии для формирования контура средней полки рабочего места старшеклассника (рис. 8.17).
8. Используя инструмент **Удлинить** (Extend), продлите вертикальную линию, обозначающую левую границу только что созданного контура полки, до линии, которая обозначает верхнюю границу контура столешницы. Обрежьте полученную линию сверху, используя в качестве секущей *нижнюю* горизонтальную линию контура этой же полки (левая вертикальная граница контура полки исчезнет, но этот дефект мы вскоре исправим).
9. Используя режим постоянно действующей привязки **Середина** (Midpoint), разовой привязки **Нормаль** (Snap to Perpendicular) и инструмент

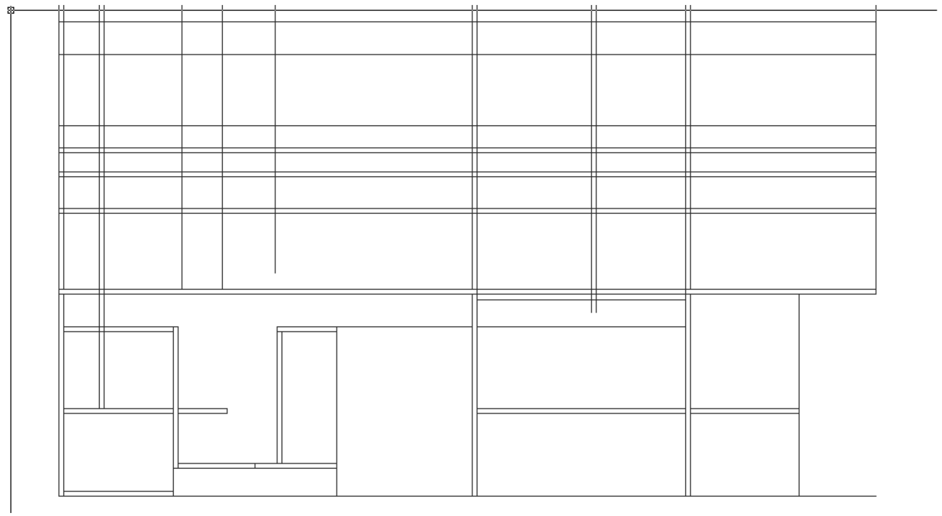


Рис. 8.15 ▾ Горизонтальные и вертикальные линии, необходимые для создания контуров стоек компакт-дисков, полки принтера и полок парты

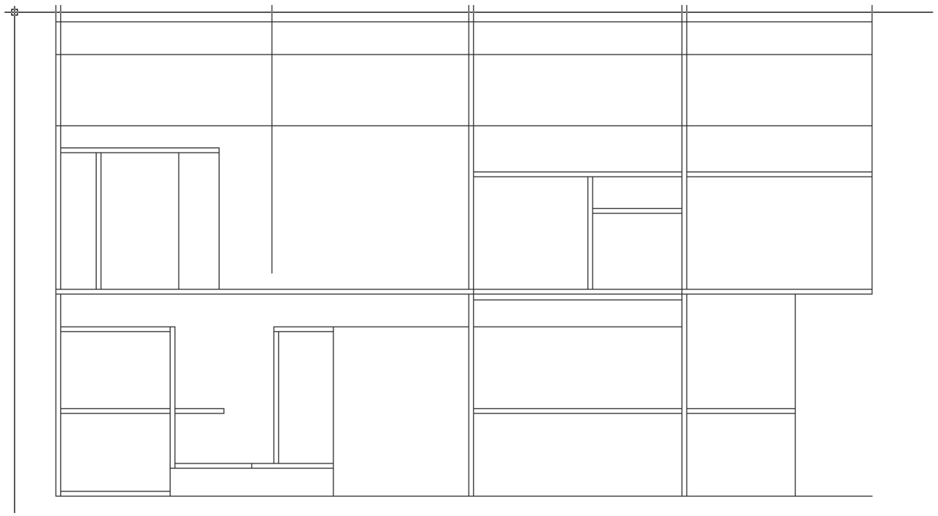


Рис. 8.16 ▾ Контуры стоек компакт-дисков, полки принтера и полок парты сформированы

С линиями (Line), создайте вспомогательную линию, разделяющую пополам пространство между средней полкой и столешницей (рис. 8.18).

10. Сместите полученную вспомогательную горизонтальную линию вниз и вверх на 9 мм, а затем удалите вспомогательную линию (если нужно, измените для выбора линии масштаб просмотра).

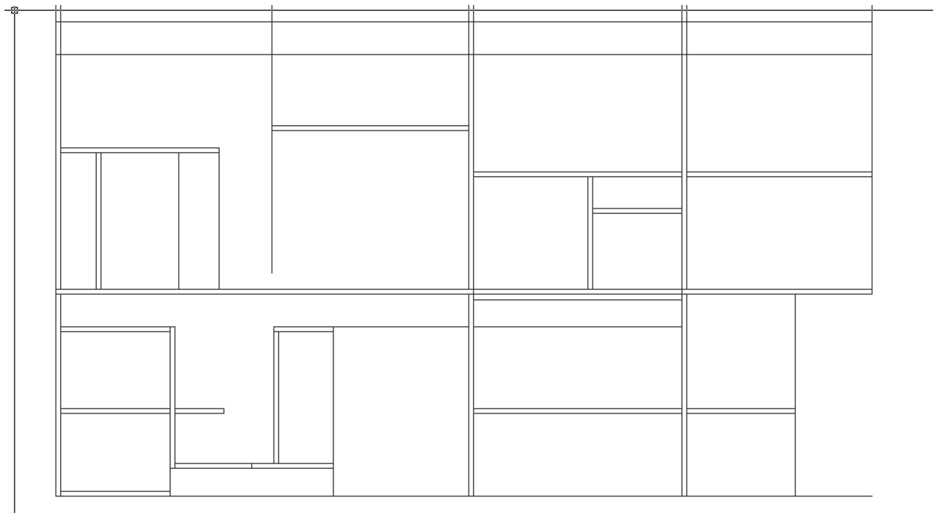


Рис. 8.17 ▾ Создание контура средней полки рабочего места старшеклассника

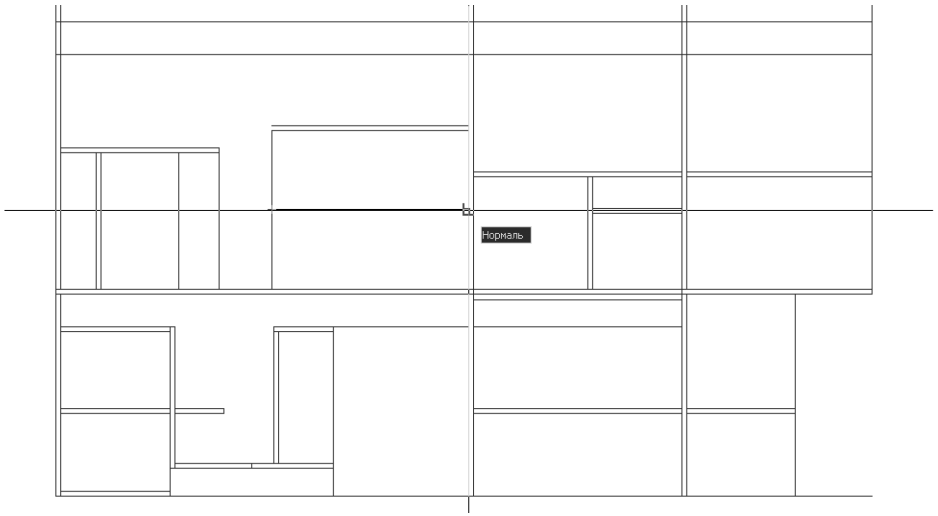


Рис. 8.18 ▾ Создание контура средней полки рабочего места старшеклассника

11. Продлите вертикальную линию, обозначающую левые границы нижней и средней полок, до высоты 1358 мм (то есть до верхней линии контура средней полки), а затем обрежьте эту линию по горизонтальным границам средней и нижней полок.
12. Сместите вверх на 100 мм верхнюю границу полки парты, соответствующую высоте 1188 мм, продлите ее вправо на 18 мм (до пересечения с пра-

вой вертикальной границей контура боковой стенки), а затем обрежьте две вертикальные линии правой боковой стенки полок парты по уровню полученной линии. Чертеж на данном этапе должен иметь вид, представленный на рис. 8.19.

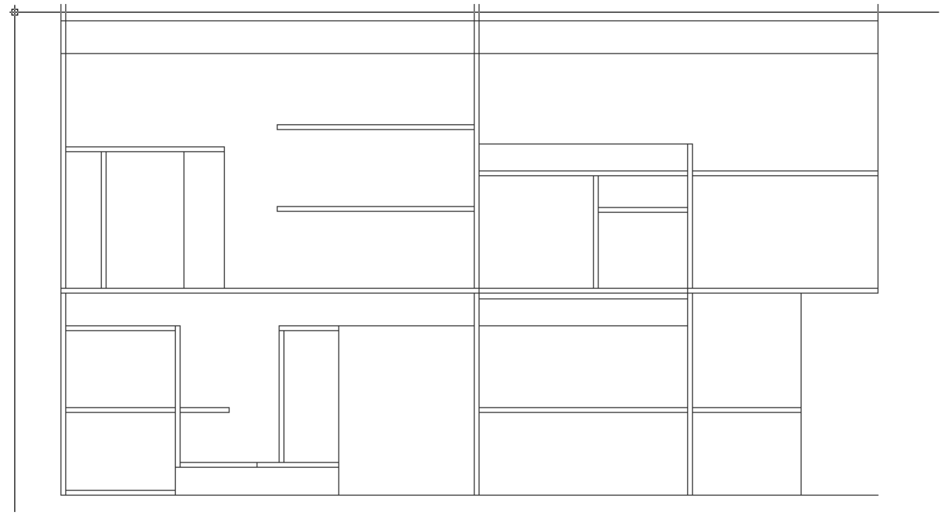


Рис. 8.19 ▾ Основные объекты до высоты 1358 мм сформированы

13. Восстановите, если нужно, предыдущий масштаб просмотра, заморозьте слой **Высота 1090** и разморозьте слой **Вид сверху**.
14. Используя копирование с помощью маркеров выделения, скопируйте вертикальную линию, обозначающую контур боковой стенки парты, к серединам левой и правой вертикальных линий, обозначающих на виде сверху контуры верхних полок (рис. 8.20).
15. Сместите на 18 мм вниз линию, соответствующую высоте 1620 мм, а затем обрежьте вертикальные и горизонтальные линии чертежа главного вида так, чтобы сформировать объекты, находящиеся в верхней части рабочей зоны (рис. 8.21).

8.1.4. Завершение формирования главного вида

Для получения полноценного вида спереди осталось сделать не так уж много (если, конечно, не брать во внимание чертежи оборудования): создать изображение подставки под клавиатуру, ручек на большой тумбе и выдвижном ящике парты, цилиндрических опор тумб и полок, а также полочек для компакт-дисков, которые должны быть видны на чертеже левой стойки компакт-дисков.

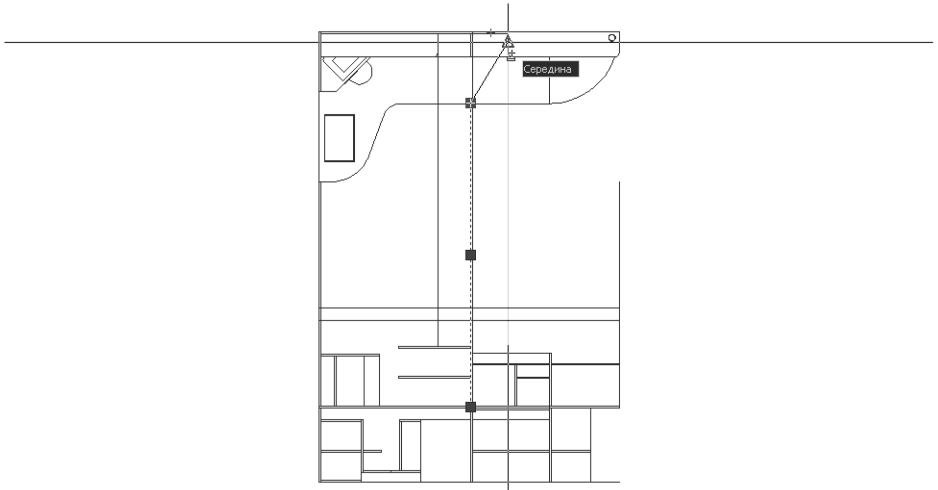


Рис. 8.20 ▾ Копирование вертикальных линий к серединам контуров верхних полок

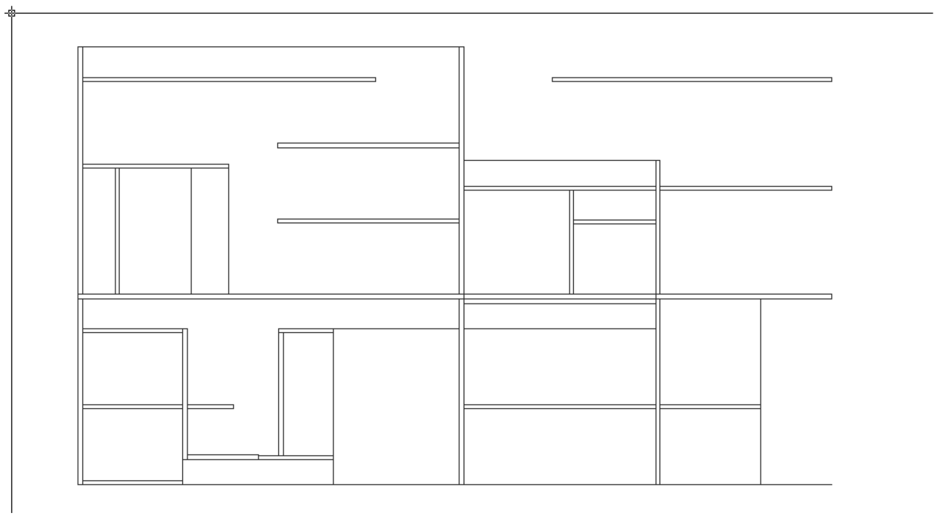


Рис. 8.21 ▾ Формирование основных объектов главного вида завершено

Вставка блока из файла

Для начала мы займемся вставкой изображений ручек, которые, как вы помните из прошлой главы, были сохранены на диске в виде блоков Ручка.dwg.

1. Используя режим привязки **Середина** (Midpoint) и инструмент **Нормаль** (Snap to Perpendicular), начертите горизонтальную линию, разделяющую контур большой тумбы пополам.

2. Скопируйте полученную линию с помощью маркеров выделения вверх так, чтобы она точно совпала с горизонтальной линией, образующей верхнюю границу контура большой тумбы (рис. 8.22). Эта линия будет использоваться в качестве вспомогательной для вставки изображения ручки.

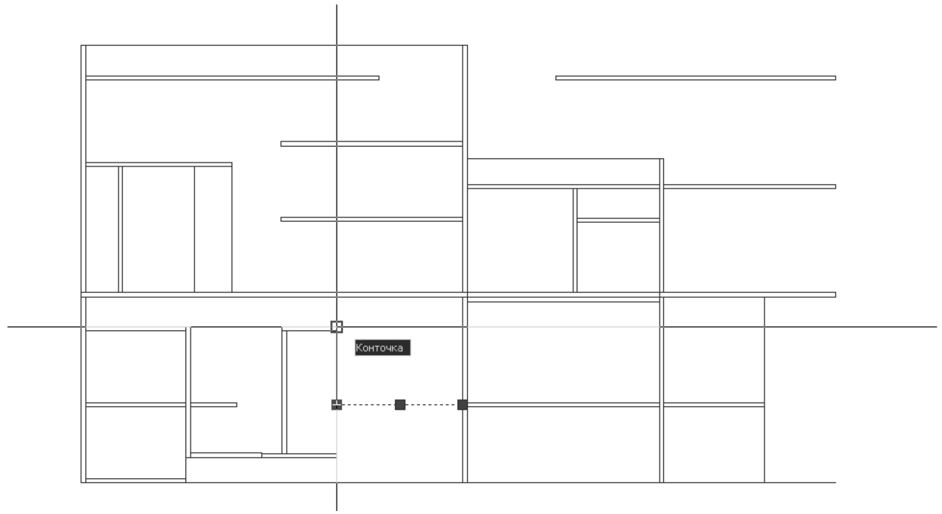


Рис. 8.22 ▾ Создание вспомогательной горизонтальной линии с использованием маркеров выделения

3. Запустите инструмент **Вставить блок** (Insert Block) (например, введите в командном окне в (I)), а затем выберите в открывшемся окне блок **Ручка** (если нужно, воспользуйтесь кнопкой **Обзор** (Browse), чтобы найти соответствующий файл на диске).
4. Убедитесь в том, что установлен флажок **Указать на экране** (Specify On-Screen) группы **Точка вставки** (Insertion point) и сбросьте два остальных флажка **Указать на экране** (Specify On-Screen) групп **Масштаб** (Scale) и **Угол поворота** (Rotation), а затем щелкните на кнопке **ОК**.
5. Используя режим привязки **Середина** (Midpoint), а также режим отслеживания объектной привязки, вставьте изображение ручки на 34 мм ниже середины линии, созданной в п. 1.
6. Повторите операции, описанные в пп. 3–5 для вставки блока **Ручка** на чертеж фасада верхнего ящика большой тумбы (рис. 8.23) и фасада выдвижного ящика парты. При вставке задавайте то же смещение на 34 мм вниз от середины верхней линии контура фасада.
7. Щелкните на вспомогательной линии, созданной в п. 2, и удалите ее.

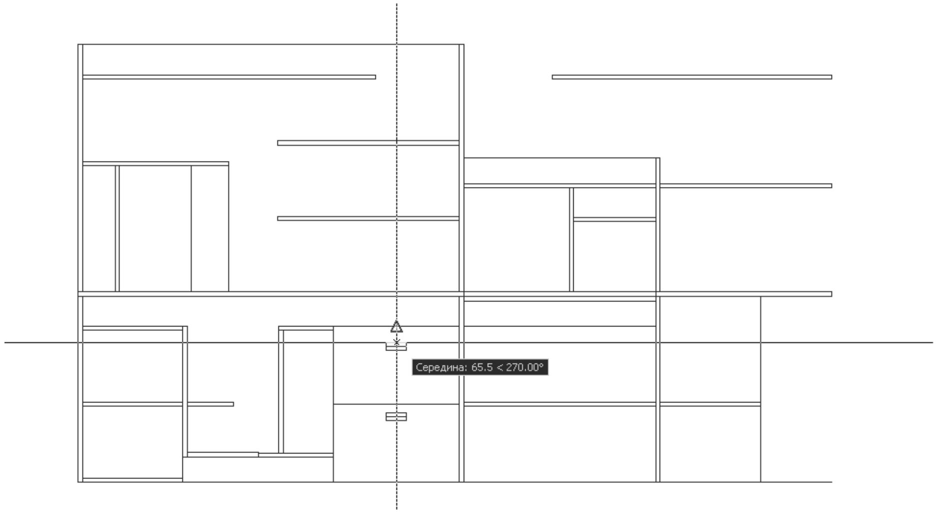


Рис. 8.23 ▾ Вставка чертежа ручки из блока с использованием режима привязки **Середина** (Midpoint) и режима отслеживания объектной привязки

Использование блоков для создания чертежей цилиндрических опор

Вертикальные цилиндрические поверхности представляют собой на главном виде прямоугольники. Их можно создать с помощью смещения и обрезки линий. Однако мы пойдем немного другим путем и создадим таким способом чертеж только одной опоры, а остальные получим путем вставки блоков, созданных из чертежа первой опоры. Кроме того, попутно мы создадим чертеж подставки под клавиатуру.

1. Восстановите, если нужно, исходный масштаб просмотра, заморозьте слой **Вид сверху** и разморозьте слой **Высота 720**.
2. С помощью инструментов **С линиями** (Line) и **Нормаль** (Snap to Perpendicular) опустите перпендикуляр от самой нижней точки чертежа подставки под клавиатуру на виде сверху к горизонтальной линии, представляющий на виде спереди верхнюю линию контура угловой полки.
3. Скопируйте с помощью маркеров выделения полученный перпендикуляр в два других угла чертежа подставки под клавиатуру (рис. 8.24).
4. Измените масштаб просмотра так, чтобы увеличить область на виде сверху, в которой находятся обе опоры малой тумбы и нижняя опора большой тумбы.
5. Скопируйте с помощью маркеров выделения одну из вертикальных линий, созданных в пп. 2–3, в точки, обозначающие габариты всех трех окружностей левой опоры малой тумбы (всего шесть линий), а также в центральные точки каждой из опор, видимых в рабочей области (рис. 8.25).

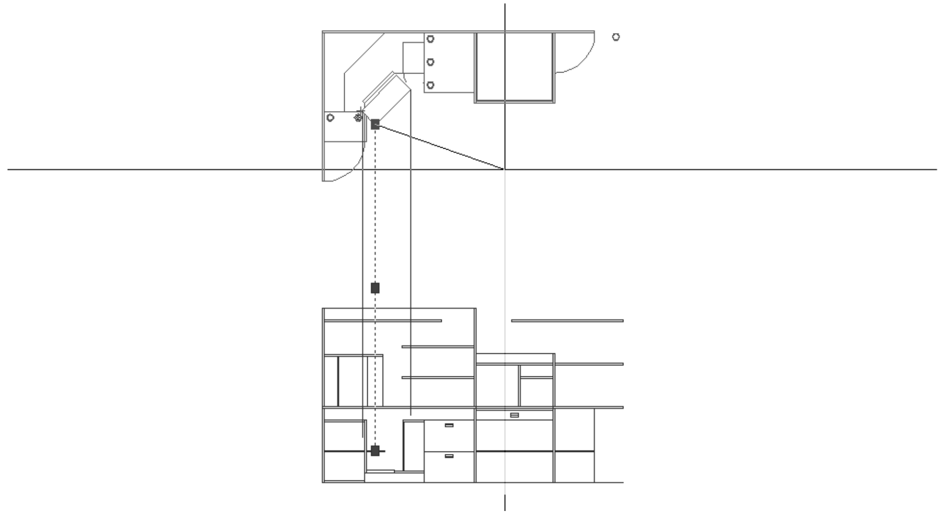


Рис. 8.24 ▾ Копирование вертикальных линий в характерные точки чертежа клавиатуры

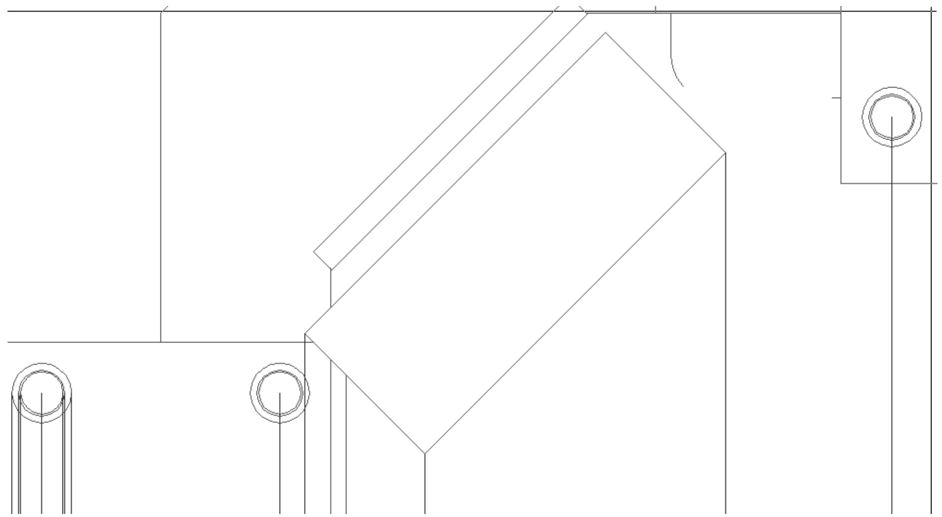


Рис. 8.25 ▾ Вертикальные линии, обозначающие габариты одной из опор, и центры всех трех опор

6. Восстановите предыдущий масштаб просмотра, а затем измените его так, чтобы хорошо видеть область, в которой будет находиться чертеж левой опоры малой тумбы на чертеже вида спереди.
7. Сместите верхнюю линию контура малой тумбы вверх и нижнюю линию контура столешницы вниз на 4 мм. Затем повторите операцию смеще-

ния, на этот раз задав расстояние смещения 6 мм и применив его к только что смещенным линиям. Направление смещения остается тем же – к середине контура будущей опоры (рис. 8.26).

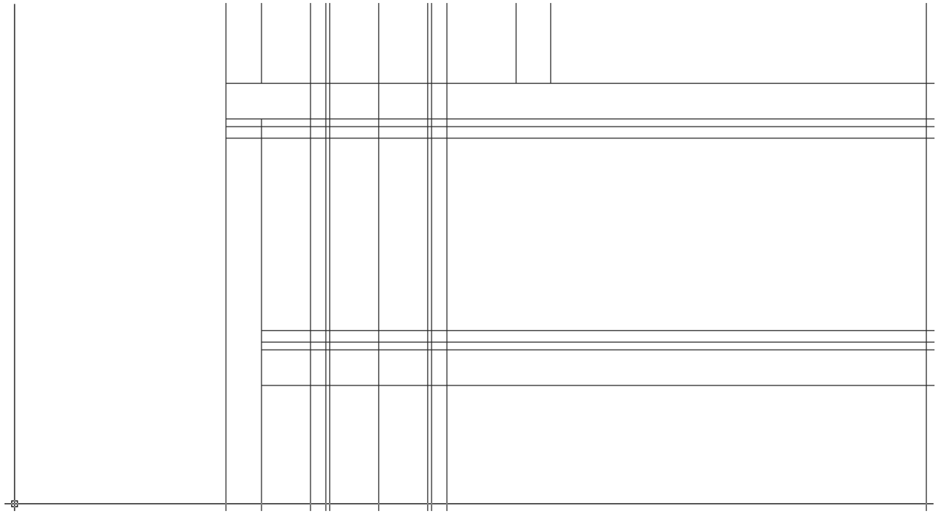


Рис. 8.26 ▾ Вертикальные и горизонтальные линии для формирования контура опоры созданы

8. Сформируйте контур опоры, удаляя все лишние сегменты, кроме отрезка, обозначающего ось симметрии опоры (рис. 8.27).

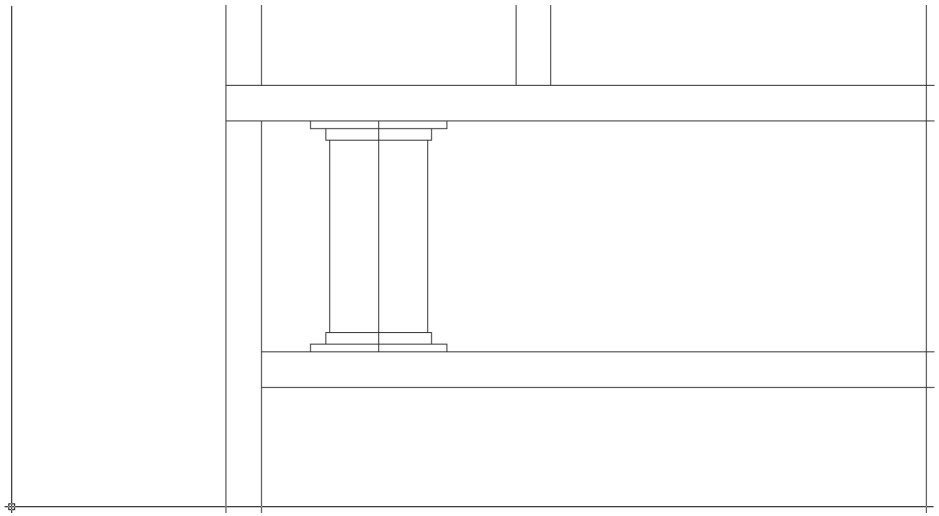


Рис. 8.27 ▾ Контур опоры сформирован

9. Запустите инструмент **Создать блок** (Make Block) (например, введя в командной строке **B**) и создайте определение блока **Опора 50**. В качестве точки вставки выберите точку, которая находится на пересечении центральной оси и нижней линии контура столешницы. Выбирая объекты блока, не забудьте о том, что центральную ось выбирать не нужно (всего в блок должно входить 14 объектов).
10. Завершив создание определения блока, выберите переключатель **Преобразовать в блок** (Convert to Block) и щелкните на кнопке **OK** для создания блока.
11. Щелкните на центральной линии опоры и удалите ее, а затем восстановите предыдущий масштаб просмотра. Измените масштаб просмотра так, чтобы видеть вертикальные линии, обозначающие центральные оси двух остальных опор.
12. Запустите инструмент **Вставить блок** (Insert Block) и выберите в окне **Вставка блока** (Insert) только что созданный блок **Опора 50**, а затем щелкните на кнопке **OK** для вставки блока.
13. Щелкните на кнопке **Пересечение** (Snap to Intersection) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap) и вставьте чертеж опоры, используя в качестве точки вставки точку, которая находится на пересечении центральной оси правой опоры малой тумбы и нижней границы контура столешницы.
14. Щелкните на центральной линии полученной опоры и удалите ее.
15. Повторите пп. 12–14 для создания чертежа опоры большой тумбы (рис. 8.28).

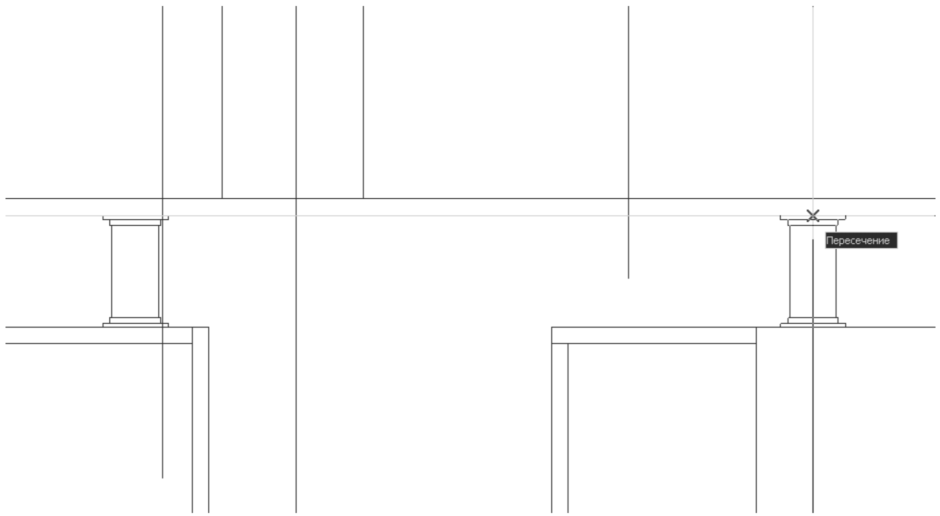


Рис. 8.28 ▾ Вставка чертежа опоры в точку пересечения вертикальной и горизонтальной линий

16. Сместите нижнюю линию контура столешницы вниз на 70 мм, а затем снова сместите полученную линию вниз на 18 мм.
17. Продлите правую вертикальную линию, обозначающую правую границу контура подставки под клавиатуру, до горизонтальной линии, созданной последней в п. 16, а затем сформируйте контур подставки, как показано на рис. 8.29.

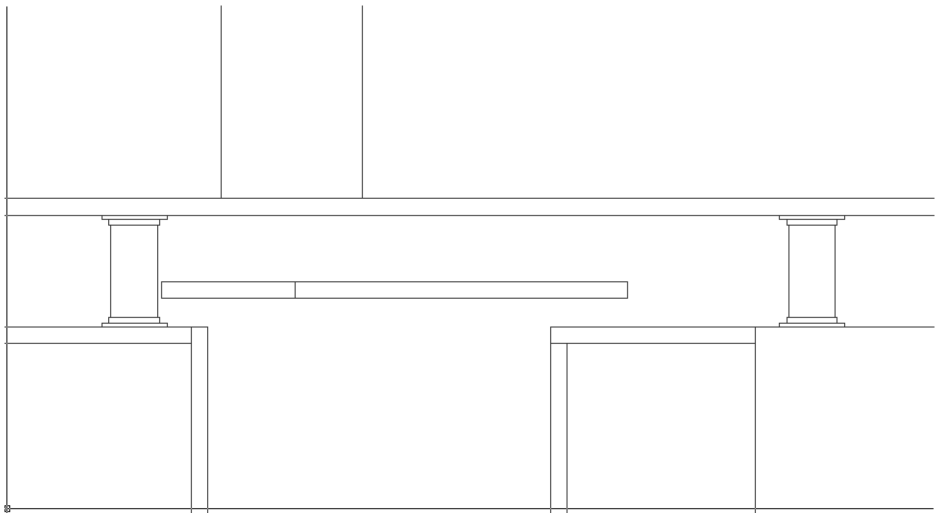


Рис. 8.29 ▾ Контур подставки под клавиатуру сформирован

18. Восстановите предыдущий масштаб просмотра.
19. Не замораживая слоя **Высота 720**, разморозьте слой **Высота 1090**.
20. Опустите перпендикуляры из центров опоры полок и основной опоры. В первом случае достаточно опустить перпендикуляр к контуру столешницы, а во втором проще всего опустить его до уровня нулевой высоты.
21. Измените масштаб просмотра так, чтобы видеть полки рабочего места старшеклассника в области только что созданной центральной линии опоры, а затем запустите инструмент **Вставить блок** (Insert Block).
22. Вставьте экземпляр блока, используя привязку к пересечению центральной линии опоры и нижней линии контура нижней полки. Вставленная опора будет гораздо короче, чем нужно. В данном случае изменение масштаба нам не поможет, поскольку при растяжении вдоль оси Y увеличится высота монтажных колец.
23. Запустите инструмент **Расчленить** (Explode) (например, введите в командном окне **x**) и выберите только что вставленный экземпляр блока для его разделения на отдельные объекты.
24. Удалите элементы опоры, образующие чертеж нижнего монтажного кольца, а затем создайте блок **Монтажное кольцо 50** из элементов чертежа, образующих верхнее монтажное кольцо (всего 6 объектов). Точку вставки выберите такой же, как и для блока **Опора 50** (центральную линию и вертикальные линии самой опоры в блок включать не нужно).
25. Вставьте полученный блок, не забыв в окне **Вставка блока** (Insert) в качестве масштабного коэффициента по оси Y указать **-1** для зеркального отображения вставляемого блока (рис. 8.30).

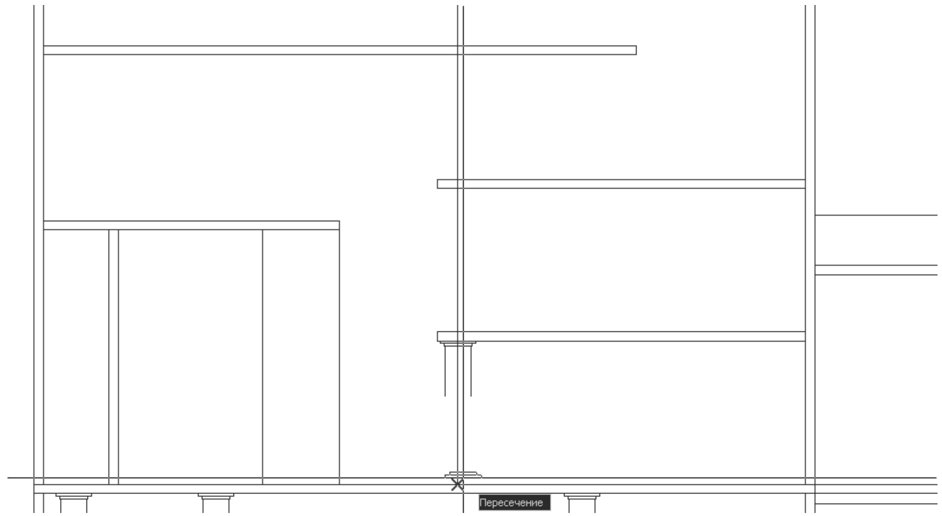


Рис. 8.30 ▾ Вставка зеркального отображения блока **Монтажное кольцо 50**

26. Вставьте остальные четыре экземпляра блока **Монтажное кольцо 50**, не забывая указывать для нижних экземпляров каждой пары масштабный коэффициент по оси Y, равный **–1**.
27. Продлите вертикальные линии, обозначающие трубу опоры, вверх и вниз, а затем обрежьте их лишние сегменты так, чтобы получился законченный чертеж опоры (рис. 8.31).
28. Восстановите предыдущий масштаб просмотра, а затем измените его так, чтобы хорошо видеть область, которая находится в нижней точке крепления основной опоры.
29. Вставьте в точку пересечения центральной оси основной опоры и линией нулевой высоты зеркальное отображение экземпляра блока **Монтажное кольцо 50**.
30. С помощью инструмента **Расчленить** (Explode) разъедините блок на составные элементы и сместите на 5 мм левую и правую границы верхней части монтажного кольца в направлении от центральной оси. Удалите исходные линии и продлите верхнюю границу контура монтажного кольца до пересечения с новыми вертикальными границами верхней части.

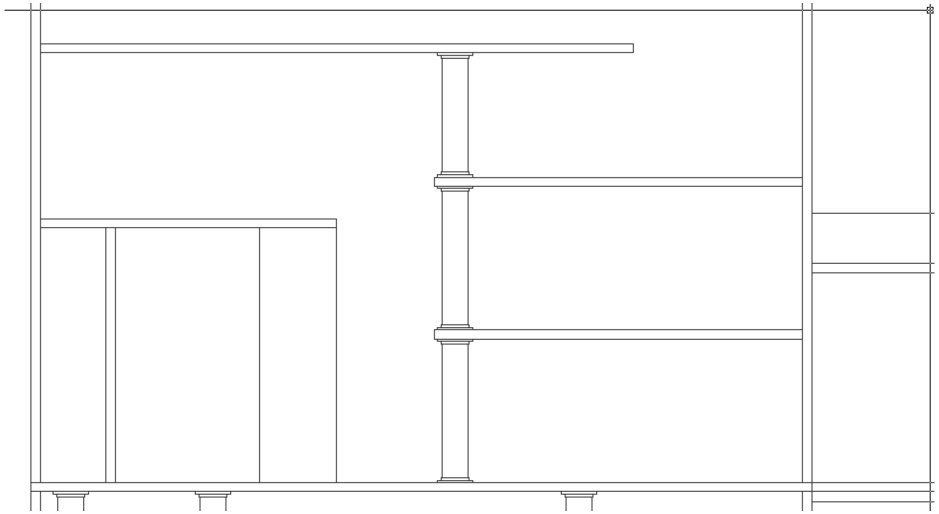


Рис. 8.31 ▾ Чертеж опоры на главном виде сформирован

31. Создайте блок **Монтажное кольцо 60**, а затем вставьте его в точках пересечения контуров центральной оси основной опоры и полок, не забывая корректировать масштабный коэффициент по оси Y.
32. Сместите центральную ось основной опоры влево и вправо на 30 мм, а затем удалите ее, а полученные вертикальные линии контура оси обрежьте по контурам монтажных колец так, чтобы удалить лишние сегменты. Для обрезки сверху части основной опоры, выступающей над верхним монтажным кольцом, сместите вверх на 20 мм верхнюю горизонтальную линию контура верхней полки (рис. 8.32).
    Восстановите исходный масштаб просмотра, заморозьте слои **Высота 1090** и **Высота 720** и разморозьте слой **Вид сверху**.

Создание однотипных элементов с помощью инструмента «Массив» (Array)

Для завершения чертежа главного вида осталось создать лишь контуры полочек левой стойки компакт-дисков. Поскольку эти элементы совершенно одинаковы, мы воспользуемся для их создания инструментом Array, который позволяет создавать так называемые *массивы* (array) – упорядоченные последовательности однотипных элементов, расположенных через одинаковые промежутки один от другого. Массивы могут быть *прямоугольными* (rectangular), когда элементы массива расположены рядами и столбцами, и *радиальными* (polar), когда элементы массива расположены на одинаковом расстоянии от общего центра. В данном случае мы создадим прямоугольный массив, а о радиальных массивах поговорим в следующей главе.

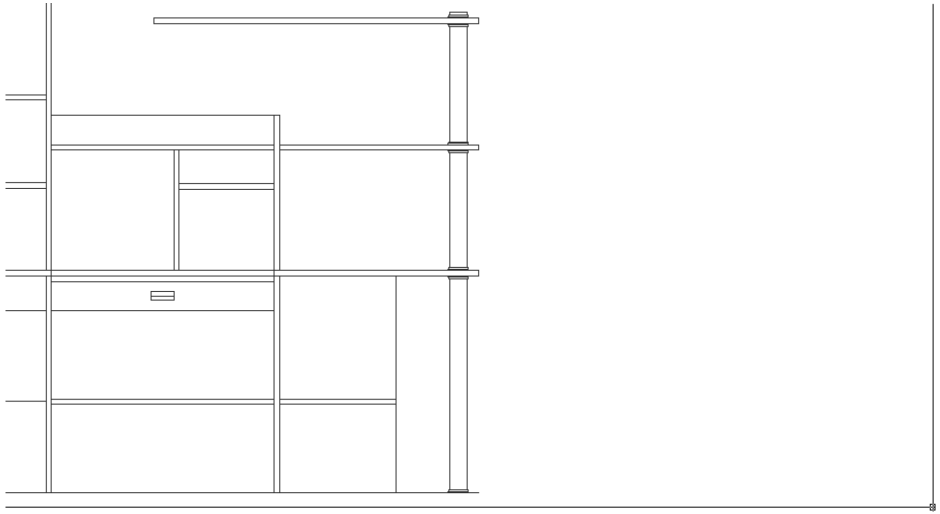


Рис. 8.32 ▾ Чертеж основной опоры на главном виде сформирован

1. Измените масштаб просмотра так, чтобы хорошо видеть всю левую стойку компакт-дисков.
2. Создайте прямоугольник длиной 130 мм и высотой 2 мм, расположив его левый верхний угол на 15 мм ниже контура проема для полочек компакт-дисков (рис. 8.33).

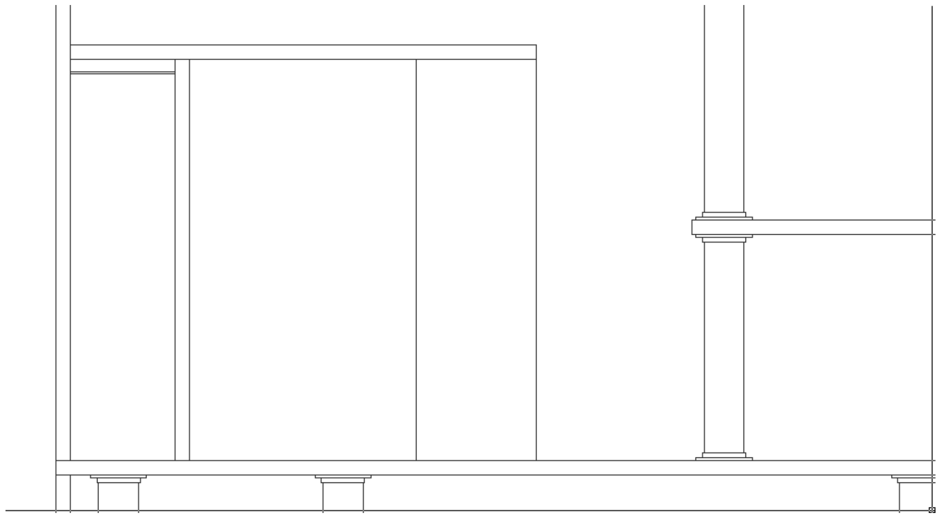


Рис. 8.33 ▾ Контур первой полочки создан в проеме левой стойки компакт-диска

3. Запустите инструмент **Массив** (Array), щелкнув на кнопке **Массив** (Array) панели инструментов **Изменить** (Modify), выбрав из меню команду **Изменить** ⇒ **Массив** (Modify ⇒ Array) либо введя в командном окне команду **Массив** (ARRAY) или просто **мс** (AR).
4. В появившемся диалоговом окне **Массив** (Array) выберите переключатель **Прямоугольный массив** (Rectangular Array). Теперь нужно ввести в строке **Между рядами** (Rows) количество строк в создаваемом массиве (то есть количество элементов, расположенных один под другим). Поскольку точное количество нужно рассчитывать, введите пока **20** (это значение можно будет уточнить до завершения команды **Массив** (ARRAY)).
5. В строке **Столбцов** (Columns) введите значение **1**, так как нам не нужно создавать массив из нескольких столбцов. В строке **Между рядами** (Row offset) введите значение **-17** (массив будет «расти вниз» от исходного объекта, причем между полочками расстояние будет 15 мм, а еще 2 мм нужны для учета толщины полочки), а в строке **Между столбцами** (Column offset) – значение **0**.
6. Щелкните на кнопке **Выбор объектов** (Select objects) и выберите прямоугольник, представляющий на чертеже полочку левой стойки компакт-дисков. После этого в диалоговом окне **Массив** (Array) станет доступной кнопка **Просмотр** (Preview) (рис. 8.34).

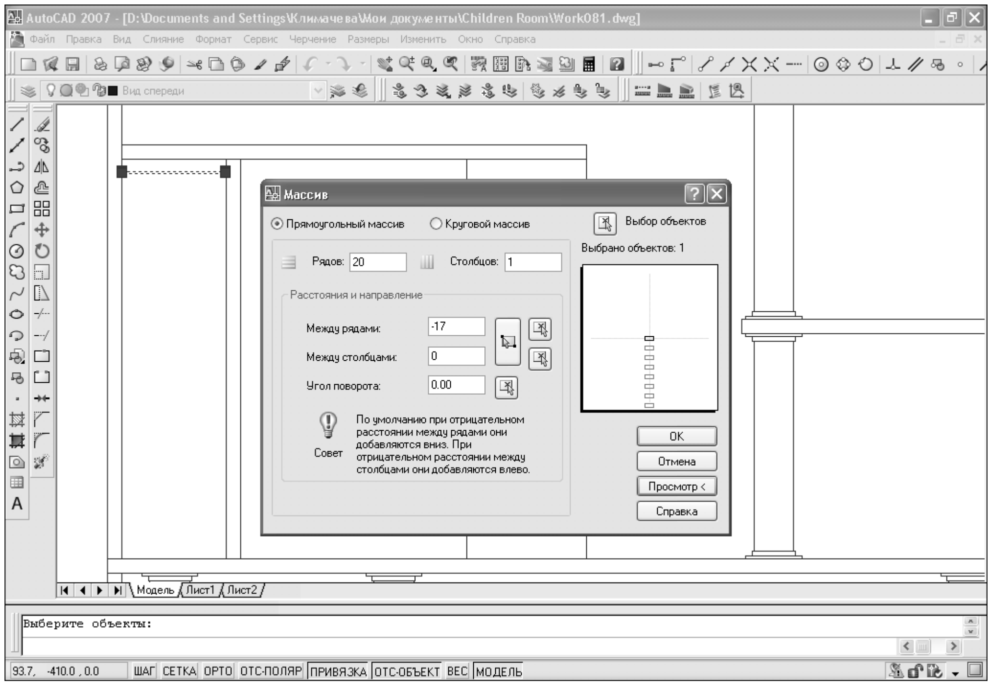


Рис. 8.34 ▾ Диалоговое окно **Массив** (Array) с настроенными параметрами массива

7. Щелкните на кнопке **Просмотр** (Preview). Диалоговое окно **Массив** (Array) закроется, а на экране появится созданный массив и диалоговое окно **Массив** (Array) с тремя кнопками: **Принять** (Accept), **Изменить** (Modify) и **Отмена** (Cancel) (рис. 8.35).

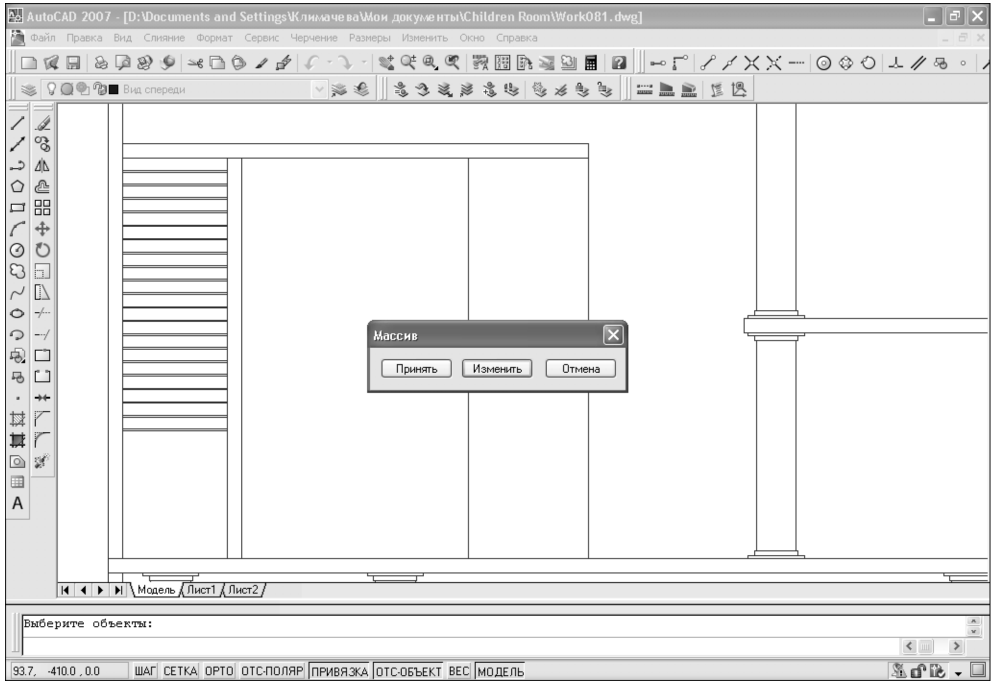


Рис. 8.35 ▾ Предварительный просмотр массива

8. Поскольку указанного в п. 4 значения 20 для количества строк массива явно недостаточно, щелкните на кнопке **Изменить** (Modify) и задайте большее значение параметра **Рядов** (Rows), а затем снова проверьте, как будет выглядеть массив, щелкнув на кнопке **Просмотр** (Preview).
9. Подобрав нужное значение параметра **Рядов** (Rows) (это значение должно быть равным 29), щелкните на кнопке **Принять** (Accept). Массив будет создан с заданными вами параметрами.

На этом создание главного вида закончено. Восстановите исходный масштаб просмотра и сохраните текущее состояние чертежа в файле Work081.dwg, а затем, если вы придерживаетесь предложенной автором схемы, сохраните этот же чертеж с именем Work082.dwg.

8.2. Создание вида справа

Как уже отмечалось в начале этой главы, помимо главного вида и вида сверху, в большинстве случаев используется вид слева. Как правило, этого достаточно для получения информации об изделии. В нашем случае на виде слева почти все объекты окажутся скрытыми от наблюдателя стенками рабочей зоны. Поэтому мы создадим вид справа, поскольку использование других основных видов (снизу, слева и сзади) этой проблемы не решит – нужно применять разрезы и сечения, что, собственно, мы и сделали, когда работали над чертежом вида сверху. Поэтому, создав вид справа и используя уже имеющиеся виды и разрезы, представленные слоями с именами **Высота NNNN**, вы практически полностью сможете определить геометрические параметры любого элемента рабочей зоны.

Создать вид справа не намного сложнее, чем главный вид. На первый взгляд, это не совсем очевидно. Однако, как вы вскоре убедитесь, при создании вида справа можно использовать тот же прием формирования элементов чертежа, получаемых путем обрезки пересекающихся вертикальных и горизонтальных линий. Существенным отличием от аналогичной задачи, которую вы решали при создании главного вида, является то, что при создании вида справа можно использовать не только вертикальные линии, проведенные из характерных точек вида сверху, но и горизонтальные линии, проведенные из характерных точек главного вида. Проще говоря, каждый последующий вид создавать легче, чем предыдущий. Второе отличие заключается в том, что для упрощения решения поставленной задачи нам понадобиться выполнить некоторые манипуляции с пользовательской системой координат (ПСК).

8.2.1. Отображение линий высот под прямым углом с использованием пересекающей линии

Чтобы использовать пересекающую линию для отображения линий высот под прямым углом, выполните следующие действия.

1. С помощью инструмента **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) сместите чертеж влево так, чтобы справа от вида сверху и главного вида было достаточно места для размещения вида справа. Для создания вертикальных и горизонтальных линий, проведенных из характерных точек имеющихся видов, мы используем линию, проведенную под углом 45° из правого нижнего угла габаритов рабочей зоны вида сверху. Это позволит обеспечить, чтобы вид слева находился на таком же расстоянии от вида сверху, как и главный вид.
2. Создайте новый слой с названием **Вид справа** и индексом цвета **146**. Назначьте новый слой текущим, а также разморозьте нулевой слой для визуализации габаритов рабочей зоны.
3. Щелкните на кнопке-индикаторе **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR) *правой* кнопкой мыши и выберите из контекстного меню команду **Настройка** (Settings). На вкладке **Отслеживание** (Polar Tracking) открывшегося окна **Режимы рисования** (Drafting Settings) установите флажок **Полярное отслеживание Вкл (F10)** (Polar Tracking On (F10)) и выберите из списка **Шаг углов** (Increment angle) значение **45**. Закройте окно щелчком на кнопке **OK**.
4. Убедитесь в том, что кнопка-индикатор **ОТС-ОБЪЕКТ** (OTRACK) находится в нажатом состоянии, а кнопка-индикатор **ОРТО** (ORTHO) – в выключенном.
5. Щелкнув *правой* кнопкой мыши на кнопке-индикаторе **ПРИВЯЗКА** (OSNAP) и выбрав из контекстного меню команду **Настройка** (Settings), убедитесь в том, что включены режимы постоянно действующей привязки **Конточка** (Endpoint), **Квадрант** (Quadrant), **Середина** (Midpoint) и **Центр** (Center).
6. Запустите инструмент **С линиями** (Line) и начните черчение линии от правого нижнего угла габаритов рабочей зоны на виде сверху.
7. Переместите указатель-перекрестие вправо и вниз под углом 45° (в системе координат AutoCAD – под углом 315°). Когда включится режим отслеживания опорных углов, введите `4400`, а затем еще раз нажмите **Enter**. Вспомогательная диагональная линия начерчена (рис. 8.36).

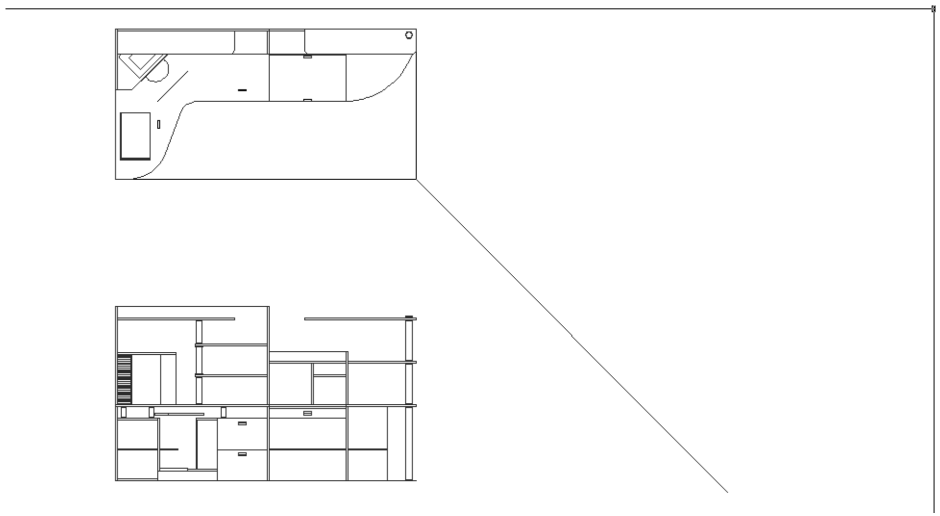


Рис. 8.36 ▾ Создание вспомогательной линии с углом наклона 315°

8. Щелкните на кнопке-индикаторе **ОРТО** (ORTHO) для включения соответствующего режима и начертите с помощью инструмента **С линиями** (Line) линию, начинающуюся в левом верхнем углу главного вида, а заканчивающуюся у правой границы области черчения.
9. Используя маркеры выделения, скопируйте эту линию к другим характерным точкам, обозначающим различные высоты элементов главного

вида. В случае необходимости применяйте изменение и восстановление масштаба чертежа.

10. Запустите инструмент **Обрезать** (Trim) и выберите в качестве секущей вспомогательную диагональную линию. Теперь нужно выступающие сегменты горизонтальных линий обрезать по заданной секущей. Эту операцию мы выполним с помощью так называемой пересекающей линии.

Примечание. *Пересекающая линия (fence) – это линия, состоящая из одного или более сегментов, которая пересекает один или несколько объектов и тем самым выбирает их. Пересекающую линию можно считать частным случаем пересекающей рамки (crossing window), выбирающей все попадающие внутрь объекты.*

11. Проверьте, отключен ли режим **ОРТО** (ORTHO), а затем введите в командном окне **`Пересечение`** (FENCE) или просто **`пер`** (F). Щелкните на кнопке **Ничего** (Snap to None) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap) и выберите точку, которая находится ниже и правее линии нулевой высоты справа от вспомогательной диагональной линии. Щелкните на кнопке **Ничего** (Snap to None) еще раз, после чего переместите указатель вверх и влево так, чтобы появившаяся штриховая линия (это и есть пересекающая линия), была расположена правее и приблизительно параллельно вспомогательной диагональной линии. Кроме того, нужно, чтобы пересекающая линия прошла через все горизонтальные линии высот (рис. 8.37). Как только все эти условия будут соблюдены, щелкните левой кнопкой.

Совет. *Если включенный режим автоматической привязки мешает выбрать нужную точку, можно перед выбором этой точки воспользоваться кнопкой **Ничего** (Snap to None) панели инструментов **Объектная привязка** (Object Snap). Щелчок на этой кнопке приводит к отключению на время выполнения одной операции выбора всех режимов автоматической привязки.*

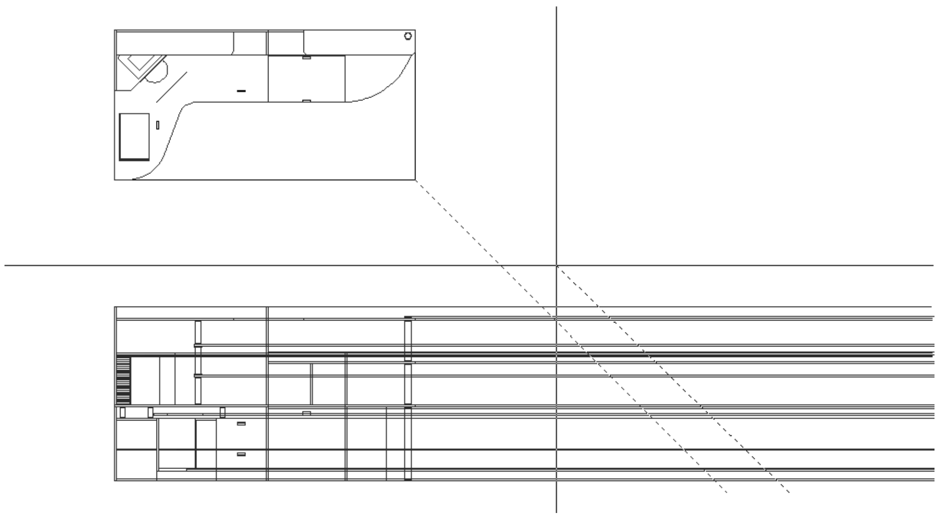


Рис. 8.37 ▾ Выбор линий, подлежащий обрезке, с помощью пересекающей линии

12. Нажмите **Enter** для завершения создания пересекающей линии. Все горизонтальные линии высот, через которые прошла пересекающая линия, тут же будут обрезаны.
13. Для завершения команды **`Обрезать`** (TRIM) нажмите **Enter**.
14. Воспользуйтесь инструментом **Зеркальное отражение** (Mirror) и пересекающей линией для отображения обрезанных линий относительно вспомогательной диагональной линией.
15. Включите режим **ОРТО** (ORTHO) и начертите горизонтальную линию от правого верхнего угла рабочей зоны на виде сверху до правой границы области черчения. После этого продлите все линии высот до полученной горизонтальной линии (рис. 8.38).

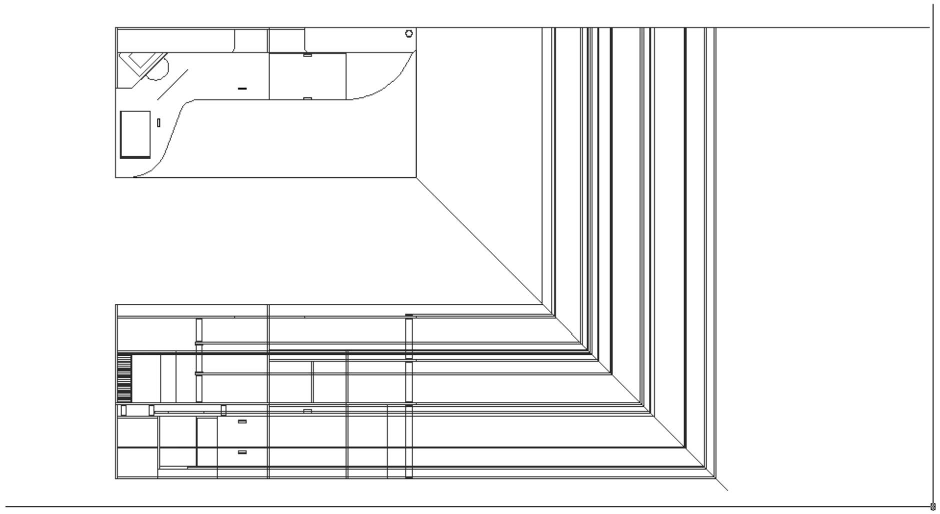


Рис. 8.38 ▾ Линии высот повернуты под прямым углом относительно диагональной линии и продлены до линии задней стенки рабочей зоны

Теперь, «забежав за поворот», вы можете воспользоваться полученными линиями высот для создания вида справа.

8.2.2. Изменение ПСК для создания вида справа

Для того чтобы черчение вида справа было естественным (ось X была направлена вправо, а ось Y – вверх), нужно повернуть пользовательскую систему координат под углом 90°.

1. Выберите из меню команду **Вид ⇒ Отображение ⇒ Знак ПСК ⇒ Вкл.** (View ⇒ Display ⇒ UCS Icon ⇒ On), чтобы отобразить пиктограмму ПСК,

которая была отключена в начале третьей главы. Две стрелки пиктограммы показывают положительные направления координатных осей X и Y, которые мы сейчас поменяем, а буква на пиктограмме **W** означает, что в данный момент включена мировая система координат (МСК), используемая в AutoCAD по умолчанию.

2. Введите в командном окне **ПСК** (UCS), затем **Z**, затем **90**. В результате ПСК развернется вокруг оси Z (ось, направленная в МСК из плоскости экрана в сторону наблюдателя) на 90°, о чем можно будет судить по изменившемуся расположению пиктограммы ПСК. Кроме того, **W** на пиктограмме ПСК исчезнет, что говорит об использовании координатной системы, отличной от МСК.
3. Пиктограмму ПСК мы развернули, однако хотя оси X и Y теперь направлены так, как нужно, чертить в таком режиме все равно сложно. Поэтому сейчас мы развернем весь чертеж, приведя его к текущей ПСК.
4. Выберите из меню команду **Вид ⇒ 3D виды ⇒ Вид в плане ⇒ Текущая ПСК** (View ⇒ 3D Views ⇒ Plan view ⇒ Current UCS). Вид чертежа тут же изменится – он развернется так, чтобы соответствовать текущему положению ПСК. Обратите внимание на то, что хотя оси ПСК теперь ориентированы так, как обычно, буква **W** на пиктограмме ПСК не появилась, поскольку текущая ПСК не соответствует МСК.

Примечание. *Рассмотренной выше команде меню соответствует команда* **План** *(PLAN) командного окна, после ввода которой нужно ввести режим* **Предыдущая** *(CURRENT) или просто* **д** *(C).*

5. Заморозьте нулевой слой.
6. С помощью инструмента **Окно зумирования** (Zoom Windows) измените масштаб просмотра таким образом, чтобы вид сверху, главный вид и линии высот вида справа были полностью видны в области черчения (рис. 8.39).
7. Текущую ПСК можно сохранить под произвольным именем, что впоследствии избавит вас от необходимости повторно настраивать чертеж для внесения возможных изменений в объекты вида справа. Для этого введите в командном окне команду **ПСК** (UCS), а затем название режима **Сохранить** (SAVE). В ответ на приглашение AutoCAD введите название сохраняемой ПСК, например Вид справа. Теперь, в случае необходимости, вы всегда сможете быстро перейти к сохраненной именованной ПСК.

Примечание. *Описанным выше способом можно сохранить любую текущую систему координат, включая МСК. Тем не менее, в сохранении МСК нет смысла, поскольку она всегда остается неизменной.*

8. Помимо текущей ПСК, можно также сохранить текущий вид, в том числе с информацией о текущей ПСК. Для этого следует выбрать из меню команду **Вид ⇒ Именованные виды** (View ⇒ Named Views) либо ввести в командном окне команду **Вид** (VIEW). Альтернативный метод запуск инструмента **Именованные виды** (Named Views) заключается в использовании  одноименной кнопки панели инструментов **Вид** (View).

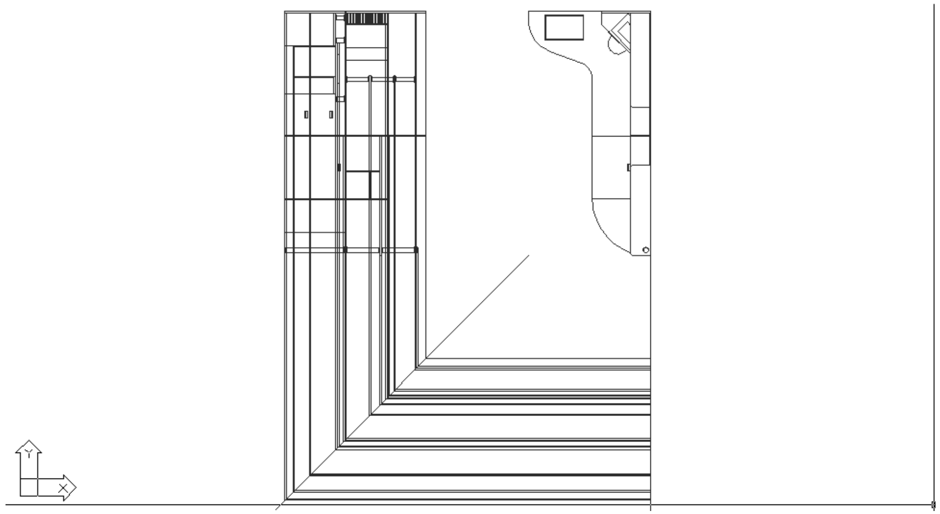


Рис. 8.39 ▾ Чертеж развернут в соответствии с текущей ПСК

9. В открывшемся диалоговом окне **Диспетчер видов** (View Manager) щелкните на кнопке **Создать** (New).
10. В строке **Имя вида** (View Name) открывшегося окна **Создать вид** (New View) наберите название нового вида (**Вид справа**). Убедитесь в том, что в группе **Грани** (Boundary) выбран переключатель **Текущий экран** (Current display). В группе **Параметры** (Settings) сбросьте флажок **Сохранить с видом снимок слоев** (Save layer snapshot with view), чтобы не сохранять в данных о именованном виде информации о размороженных слоях (в некоторых случаях это удобно, однако в нашей ситуации в сохранении такой информации нет необходимости). В списке **ПСК** (UCS) должна быть выбрана текущая ПСК, сохраненная в п. 7 под именем **Вид справа**. Оставив остальные параметры без изменений, щелкните на кнопке **OK**.
11. В группе **Виды** (Model Views) диалогового окна **Диспетчер видов** (View Manager) теперь появился именованный вид **Вид справа**. Значит, в любой момент, открыв диалоговое окно **Диспетчер видов** (View Manager), выбрав в группе **Виды** (Model Views) именованный вид **Вид справа** и щелкнув на кнопке **Установить** (Set Current), можно тут же перейти к этому виду, причем с одновременным изменением ПСК.
12. Введите в командном окне **ПСК** (UCS) и нажмите **Enter** для возврата к МСК. Пиктограмма ПСК развернется в соответствии с МСК (на пиктограмме снова появится буква **W**), но чертеж останется развернутым на 90°.
13. Введите в командном окне **План** (PLAN) и нажмите **Enter** для приведения чертежа в соответствие с текущей ПСК, которая в данный момент совпадает с МСК. Чертеж займет исходное положение.

Таким образом, в качестве инструмента поворота чертежа мы использовали новую ПСК, не изменяя расположения чертежа в МСК (примерно то же самое происходит в реальной жизни, когда чертежник просто разворачивает лист бумаги к себе короткой стороной, а по окончании вычерчивания объекта снова возвращает лист в исходное положение).

8.2.3. Формирование вида справа

Если вы проделали все операции, описанные в этой главе, то вполне справитесь самостоятельно с формированием вида справа, поэтому автор остановится лишь на основных моментах этой работы.

1. Запустите инструмент **Именованные виды** (Named Views) (например, введя в командном окне **Вид** (VIEW)), выберите в окне **Диспетчер видов** (View Manager) именованный вид **Вид справа** и щелкните на кнопке **Установить** (Set Current), а затем щелкните на кнопке **OK**.
2. Замораживая и размораживая слои вида сверху, опустите вертикальные (в текущей ПСК) линии от характерных точек этих слоев для их пересечения с горизонтальными линиями, проведенными от характерных точек главного вида.
3. Руководствуясь рис. 8.40, а также рис. 5.1 и 8.1, выполните обрезку пересекающихся линий, сформировав вид справа (рис. 8.41).

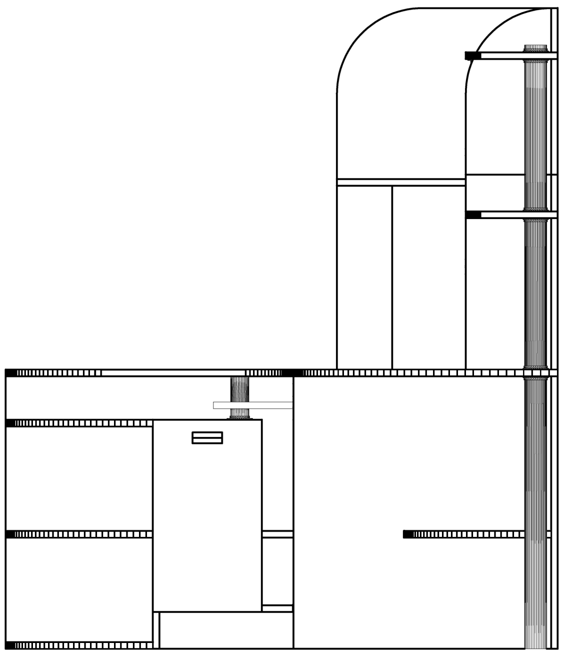


Рис. 8.40 ▾ Эталонный вид справа рабочей зоны

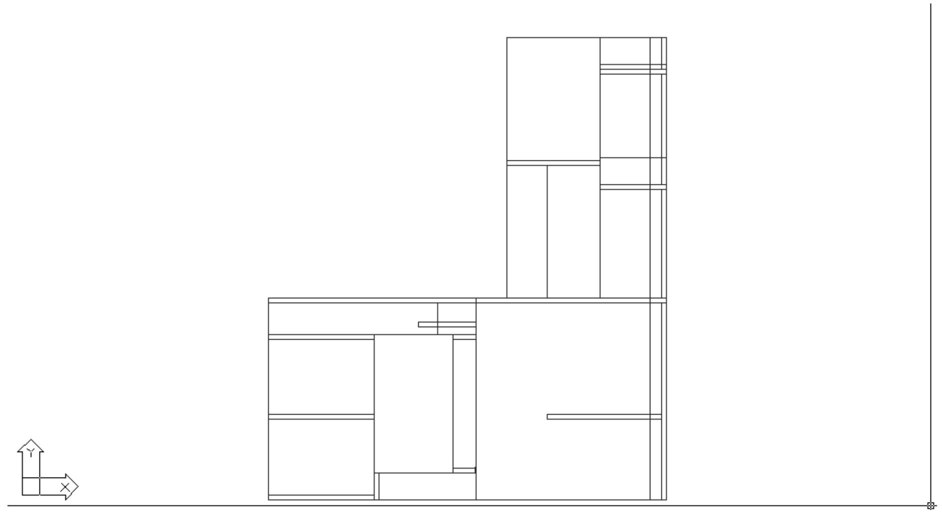


Рис. 8.41 ▾ Основные объекты вида справа сформированы

4. Выполните сопряжение закругленных верхних частей с радиусом 232 мм (на рис. 8.40 кажется, что радиусы разные, однако это лишь обман зрения) и завершите формирование верхних частей полок (вам понадобиться начертить две дополнительные линии, а также обрезать сопряженный контур верхней части боковой стенки, который должен быть скрыт за полкой).
5. Вставьте блок **Ручка** на чертеж фасада малой тумбы, разместив его на 34 мм ниже середины верхней линии фасада (для определения середины этой линии вам понадобиться начертить вспомогательную линию).
6. Вставьте блок **Опора 50**, используя в качестве точки вставки верхнюю точку оси опоры (см. рис. 8.41). Для устранения эффекта «прозрачности» подставки под клавиатуру вам понадобиться расформировать вставленный экземпляр блока, а затем вырезать сегменты вертикальных линий опоры, которые находятся внутри контура подставки. Завершив обрезку, удалите центральную линию опоры.
7. Основную опору создайте по той же методике, которую вы применяли при черчении основной опоры на главном виде: сначала вставьте блоки **Монтажное кольцо 60**, представляющие монтажные кольца основной опоры, затем сместите центральную линию влево и вправо на 30 мм. Удалите центральную линию и обрежьте лишние сегменты для получения законченного чертежа (рис. 8.42).
8. Восстановите исходный масштаб просмотра, удалите все вспомогательные линии и приведите ПСК к МСК, а затем вид – к текущей ПСК.
9. Заморозьте все слои, кроме слоев **Вид сверху**, **Вид спереди** и **Вид справа**, а затем примените инструмент **Зумировать в границах** (Zoom Extents) для оптимального размещения чертежа в области черчения.

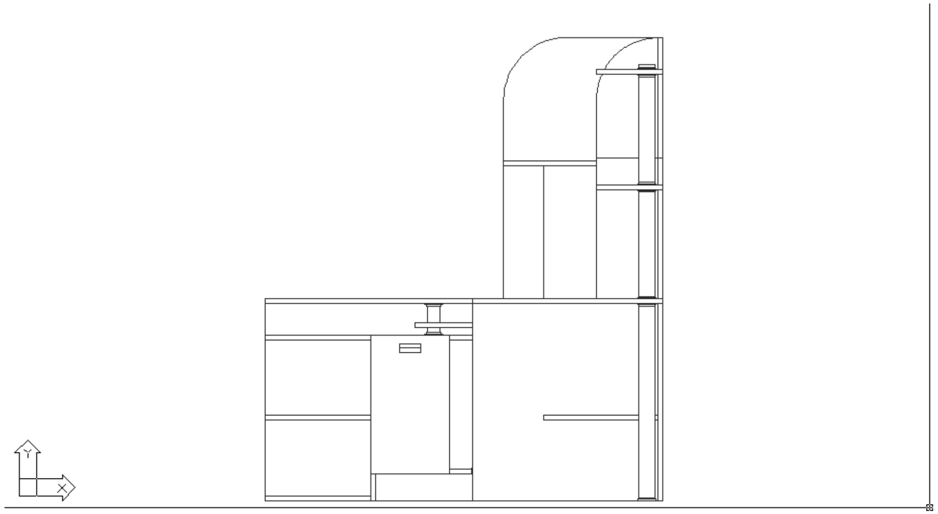


Рис. 8.42 ▾ Создание вида справа закончено

10. Сохраните текущее состояние чертежа (рис. 8.43) в файле Work082.dwg.

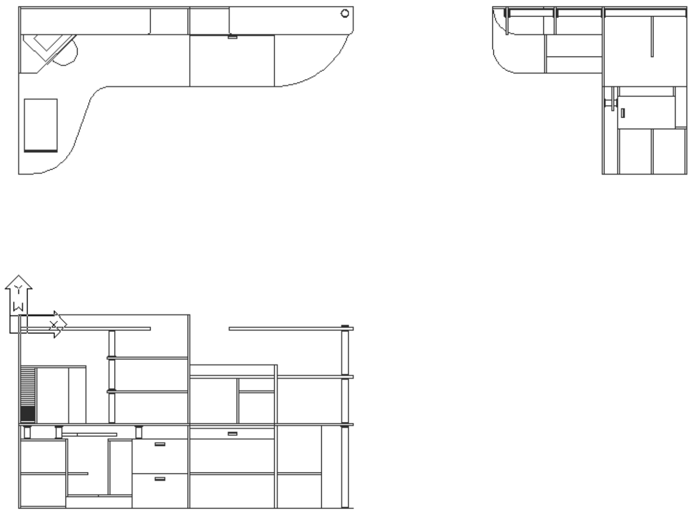


Рис. 8.43 ▾ Чертеж с тремя видами

Как нетрудно заметить, на видах спереди и справа отсутствует оборудование. Это было сделано умышленно, чтобы не усложнять и без того достаточно сложные построения. Кроме того, виды на нашем чертеже располагаются не совсем так, как того требуют стандарты. В частности, вид сверху должен распо-

лагаться под главным видом, а вид справа – слева от главного вида. В чертеже, показанном на рис. 8.44, оба эти недостатка устранены. Попробуйте воссоздать этот чертеж самостоятельно и, если это вам удастся, сохраните его в файле Work083.dwg.

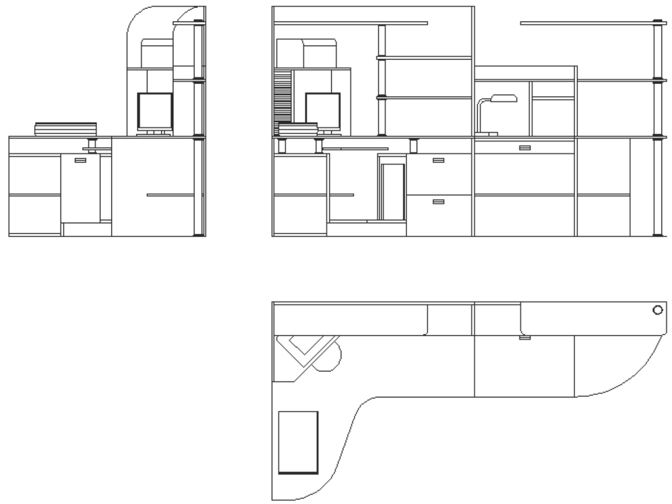


Рис. 8.44 ▾ Чертеж с тремя видами, оформленный с учетом всех требований стандартов

В следующей главе мы займемся изучением методов нанесения на чертежах различных штриховок, а также их использования для оформления сечений и разрезов.

Глава 9 Штриховка разрезов и сечений

В AutoCAD для обозначения материалов, из которых изготовленные изображенные на чертеже объекты, применяют три различные методики, основанные на использовании *штриховок* (hatch), *заливок* (gradient) и *текстур* (texture). Текстуры – это фотографии реальных поверхностей различных материалов или сгенерированные компьютером имитации подобных изображений, которые применяются в трехмерном моделировании для генерации фотореалистичных представлений объемных моделей. Процесс получения таких представлений называется *рендерингом* (rendering). Поскольку данная книга посвящена исключительно вопросам черчения на плоскости, рендеринг и использование текстур в ней рассматриваться не будет.

Заливки – это однотонные заполнения объектов выбранным цветом. Заливки могут использоваться как в трехмерном моделировании под названием *тонирование* (shading), так и при создании чертежей на плоскости. Строго говоря, тонирование и применение заливок – это не совсем одно и то же, однако визуальный эффект от применения тонирования и заливки может быть одинаковым (если не учитывать того, что тонирование применяется, как правило, для трехмерных моделей). Заливки в двухмерном черчении могут использоваться для создания схем различных узлов и агрегатов, когда для наглядности те или иные объекты выделяются, например, красным цветом, а остальные – синим. С точки зрения практического применения, заливки можно рассматривать как частный случай штриховки, поэтому мы в этой главе поговорим лишь о методах использования различных штриховок, а также о некоторых особенностях соответствующих инструментов AutoCAD.

В классическом техническом черчении штриховки применяются для графического обозначения материалов в сечениях и на разрезах. Кроме того, при черчении в AutoCAD различные штриховки нередко применяются для обозначения материалов и покрытий для создания визуального эффекта, в чем-то напоминающего визуальный эффект от применения рендеринга в трехмерных моделях.

Для применения штриховок и заливок используется инструмент **Штриховка** (Hatch). Это достаточно сложный инструмент, имеющий много параметров и режимов. Основное внимание при использовании этого инструмента следует уделять вопросу выбора границы заштриховываемой области. Поскольку AutoCAD автоматически определяет границы сложных объектов, поэтому от пользователя требуется лишь уметь правильно применять соответствующие параметры инструмента **Штриховка** (Hatch).

9.1. Основные методы нанесения штриховки

С точки зрения AutoCAD, штриховки и заливки представляют собой объекты чертежа, поэтому логично их расположить на отдельных слоях. Поэтому изучение методов нанесения штриховки мы начнем с создания соответствующих слоев.

1. Откройте чертеж Work081.dwg и сохраните его в файле Work091.dwg. Отключите, если нужно, все режимы автоматической привязки, щелкнув на кнопке-индикаторе **ПРИВЯЗКА** (OSNAP) или нажав **F3**, а также режим отображения пиктограммы ПСК.
2. Создайте пять новых слоев со следующими параметрами (табл. 9.1)

Таблица 9.1. Параметры слоев штриховки

Название слоя	Индекс цвета
Штриховка 18	26
Штриховка 320	16
Штриховка 720	24
Штриховка 1090	22
Штриховка 1495	12

3. Назначьте текущим слой **Штриховка 320** и разморозьте слой **Высота 320**, а все остальные слои заморозьте.
4. Измените масштаб просмотра так, чтобы объекты слоя **Высота 320** занимали всю область черчения.
5. Запустите инструмент **Штриховка** (Hatch), щелкнув на кнопке **Штриховка** (Hatch) панели инструментов **Черчение** (Draw) или выбрав из меню команду **Черчение** ⇒ **Штриховка** (Draw ⇒ Hatch). Если вы предпочитаете использовать командное окно, тогда введите `Штрих` (HATCH) или просто `ш` (H) (также можете воспользоваться командой `Кштрих` (BHATCH), или псевдонимом `кш` (BH) – суть от этого не изменится).
6. В открывшемся окне **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient) (рис. 9.1) можно выбрать узор штриховки или тип заливки, задать параметры штриховки или заливки, а также метод применения и метод определения границ соответствующей области чертежа. По умолчанию окно от-

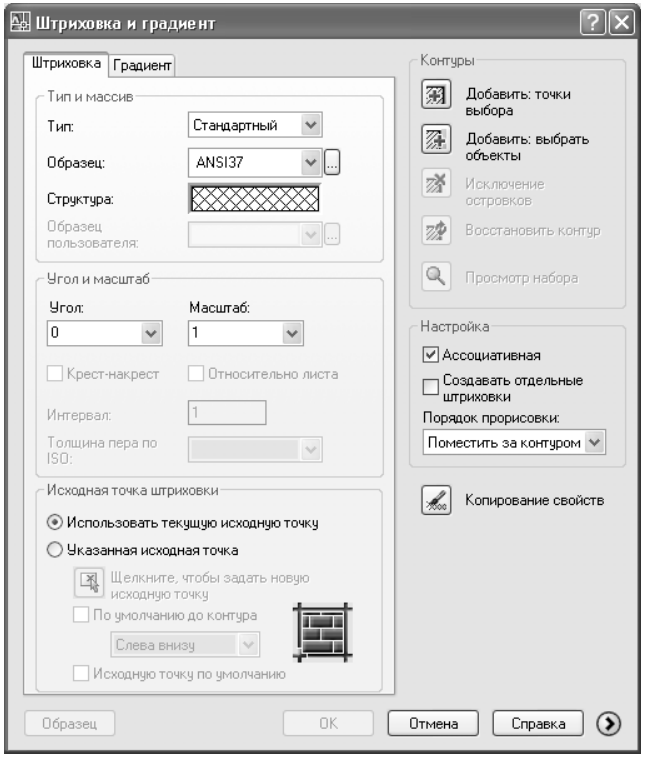


Рис. 9.1 ▾ Диалоговое окно
Штриховка и градиент (Hatch and Gradient)

крывается на вкладке **Штриховка** (Hatch). Если выбрана вкладка **Градиент** (Gradient), перейдите на вкладку **Штриховка** (Hatch) и выберите из раскрывающихся списков **Тип** (Type) и **Образец** (Pattern) значения **Пользовательский** (Predefined) и **ANSI37**, соответственно.

7. Щелкните на кнопке [...] **Обзор** (Browse), расположенной справа от раскрывающегося списка **Образец** (Pattern). В открывшемся окне **Палитра образцов штриховки** (Hatch Pattern Palette) должна быть открыта вкладка **ANSI** с выбранным на ней узором **ANSI37** (рис. 9.2). Подробнее о работе с этим окном мы поговорим немного позднее, а пока что закройте его, щелкнув на кнопке **OK**.
8. Текущий выбранный узор штриховки отображается в области **Структура** (Swatch) на вкладке **Штриховка** (Hatch) окна **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient). Обратите также внимание на параметры группы **Угол и масштаб** (Angle and scale), называющиеся **Угол** (Angle) и **Масштаб** (Scale). Первый из них отвечает за угол наклона линий штриховки, а второй – за его масштаб. Угол наклона в данном случае изменять не нужно, а вот масштаб – не помешает. Введите в строке **Масштаб** (Scale) вместо текущего значения **1** значение `4.0`.

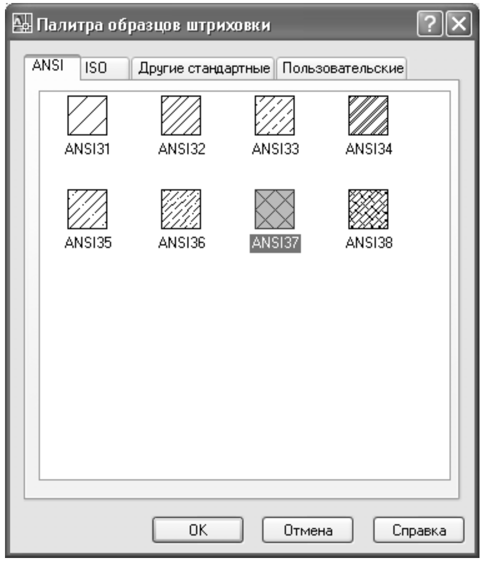


Рис. 9.2 ▾ Диалоговое окно
Палитра образцов штриховки (Hatch Pattern Palette)

Примечание. *В списке **Масштаб** (Scale) имеется несколько стандартных значений масштабного коэффициента в диапазоне от 0.1 до 2. Все введенные пользователем нестандартные значения также сохраняются в этом списке и могут использоваться при дальнейшей работе.*

9. Щелкните на кнопке **Добавить: точки выбора** (Add: Pick points), которая находится в правом верхнем углу диалогового окна. Окно временно закроется, а AutoCAD предложит вам выбрать точку на чертеже, которая находится внутри области, подлежащей штриховке.
10. Щелкните внутри контура задней стенки рабочей зоны. Если вы не забыли отключить автоматическую привязку и выбрали нужный масштаб, эта задача не вызовет у вас затруднений. О том, что область для штриховки выбрана правильно, вы узнаете из того, что все отрезки, образующие контур задней стенки, будут отображаться штриховыми линиями (рис. 9.3).
11. Нажмите **Enter** для возврата в окно **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient) и щелкните на кнопке **Образец** (Preview), которая находится в левом нижнем углу этого окна.
12. Убедившись, что штриховка выглядит нормально (если бы вы оставили масштабный коэффициент равным 1, она была бы слишком плотной), щелкните на кнопке **Добавить: выбрать объекты** (Add: Select objects), которая находится под кнопкой **Добавить: точки выбора** (Add: Pick points). AutoCAD снова скроет окно **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient), но в этот раз предложит вам выбрать не точку внутри области, ограниченной контуром, а объект. Щелкните на левой боковой стенке

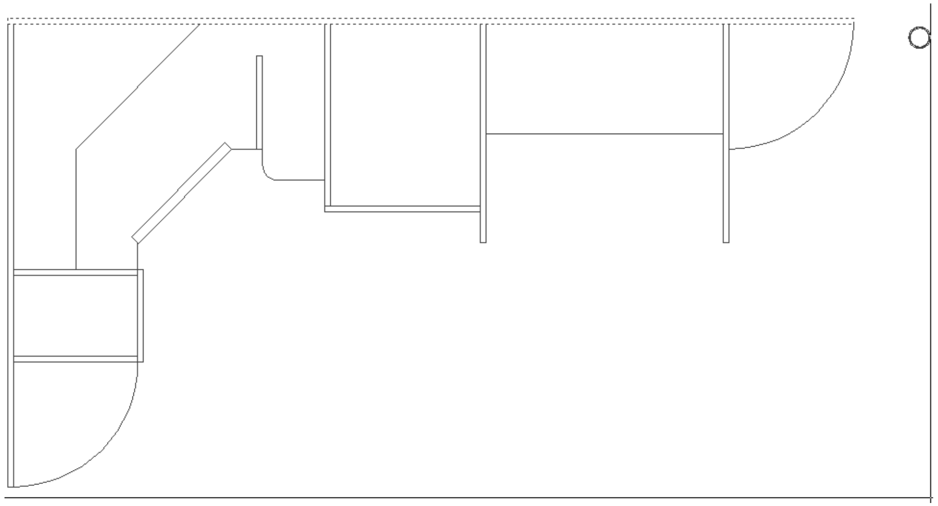


Рис. 9.3 ▾ AutoCAD определил, что выбранная точка находится внутри контура задней стенки

большой тумбы. Поскольку контур этой стенки представляет собой единый объект, а не набор отдельных линий, нужно щелкнуть не внутри контура, а на одной из его линий. Вернувшись в AutoCAD, снова щелкните на кнопке **Образец** (Preview) (рис. 9.4).

13. Примените штриховку к остальным стенкам, попавшим в плоскость сечения, используя один из двух описанных выше методов определения границ заштриховываемой области, а затем щелкните на кнопке **OK** для за-

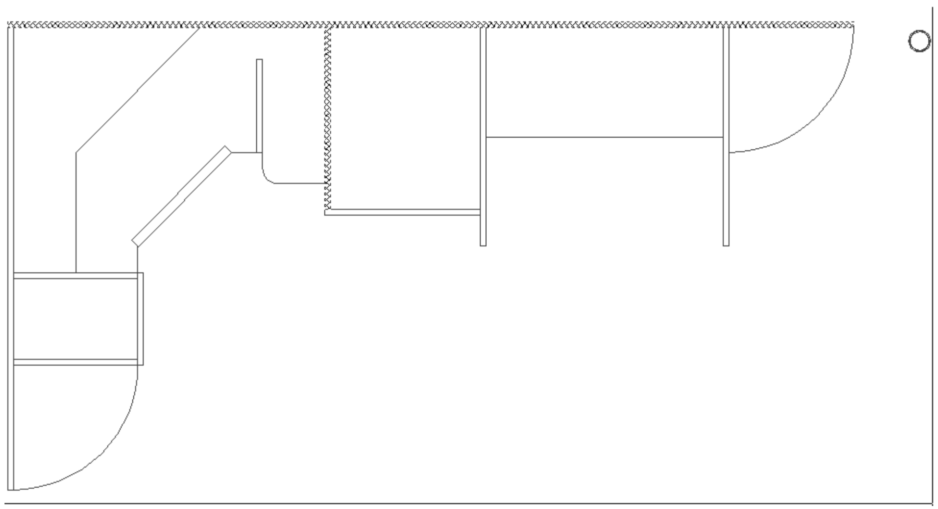


Рис. 9.4 ▾ Предварительный просмотр штриховки

крытия окна **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient). Чертеж должен выглядеть так, как показано на рис. 9.5.

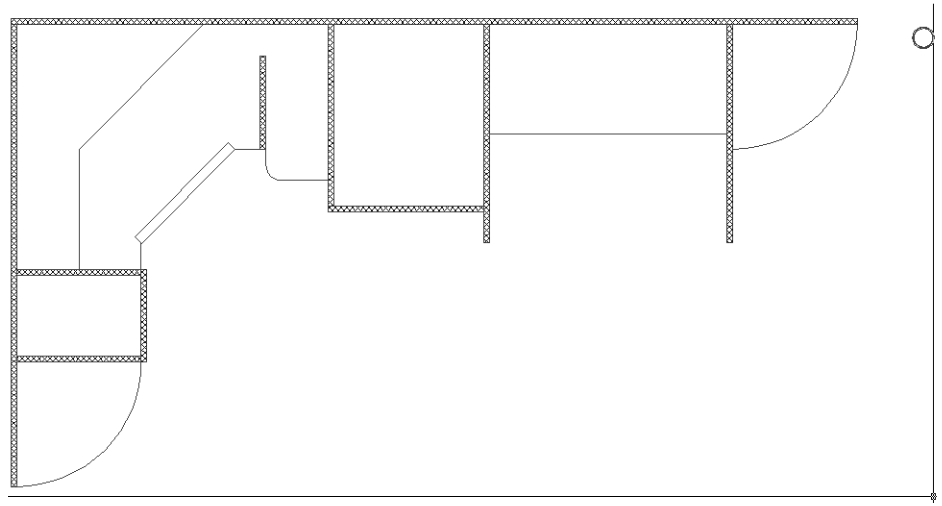


Рис. 9.5 ▾ Стенки рабочей зоны, попавшие в плоскость сечения, заштрихованы

9.1.1. Выбор и настройка узора штриховки

Теперь давайте немного поговорим о штриховке вообще и о достигнутом результате в частности. Как видно из рис. 9.2, входящие в комплект поставки AutoCAD узоры штриховки лишь очень приблизительно соответствуют требованиям отечественных стандартов. В частности, узор **ANSI31** можно применять для обозначения металлов и твердых сплавов, узор **ANSI32** – для обозначения керамики и силикатных материалов для кладки, а узор **ANSI37** – для обозначения неметаллических материалов, в том числе волокнистых монолитных и плитных (прессованных), например ДСП, как в нашем случае. Также с некоторым приближением можно использовать узор **ANSI35**, который напоминает стандартный узор, используемый для обозначения бетона.

Узоры, которые в соответствии с требованиями стандартов должны применяться для обозначения дерева, естественного камня, стекла и других светопрозрачных материалов, жидкостей и естественного грунта, среди узоров AutoCAD отсутствуют. Поскольку читатели этой книги вряд ли на первых порах будут разрабатывать сложные чертежи промышленного назначения, автор не станет рассматривать вопросы разработки собственных узоров, ограничившись лишь замечанием о том, что это возможно.

> ***Совет.*** *Если вам действительно необходимо применить узор, отсутствующий среди узоров AutoCAD, воспользуйтесь оговоркой, имеющейся в отечественных стандартах: «Допускается применять дополнительные обозначения материа-*

*лов ... с пояснениями на чертеже». Таким образом, для обозначения, деталей, изготовленных не из ДСП, а, например, из массива дуба, вы можете использовать узор **ANSI38**, сопроводив чертеж соответствующими пояснениями. (О том, как создавать надписи на чертеже, вы узнаете из следующей главы.)*

Все вышесказанное относится и к узорам, находящимся на вкладках **ISO** и **Другие стандартные** (Other Predefined), – для практического применения в качестве штриховок на сечениях они не подходят. Штриховки, которые находятся на вкладке **Другие стандартные** (Other Predefined), можно применять лишь для создания эффекта, отдаленного напоминающего наложение текстур в трехмерном моделировании.

Гораздо важнее то, что вид штриховки зависит от выбранного масштабного коэффициента. Мы выбрали масштабный коэффициент, равный 4, потому, что по умолчанию масштабный коэффициент равен 1, то есть в нашем случае соответствует объектам, помещающимся на лист формата А4 (210 × 297 мм). Поскольку размеры такого объекта, как большая тумба, гораздо больше формата А4 и, скорее, соответствуют формату А0 (841 × 1189 мм), который по длине и высота в 4 раза больше, чем А4, то выбор масштабного коэффициента 4 позволяет получить приемлемый результат.

Если же ориентироваться на размер всего чертежа рабочей зоны, для размещения которого в длину нужно не менее трех листов формата А0, тогда масштабный коэффициент следует установить, равным 12. Однако поскольку в плоскости сечения разрезов у нас, в основном, находятся малоразмерные (по сравнению с размерами всей рабочей зоны) объекты, все же лучше ориентироваться на их габариты и принять масштабный коэффициент, равный 4.

Применяя описанные выше методы создания штриховки, а также (в тех случаях, когда это уместно) копирование объектов одного слоя на другой, нанесите штриховку на соответствующие слои. Например, штриховка, нанесенная на слой **Штриховка 1090**, вместе с объектами слоя **Высота 1090** будет выглядеть, как показано на рис. 9.6.

Совет. *Если при создании штриховки вы примените ее в одном сеансе работы с окном **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient), полученный в результате набор штриховок будет представлять собой единый объект, который затем придется модифицировать с помощью диалогового окна **Редактирование штриховки** (Edit Hatch) (рассмотрено далее в этой главе). Это сведет на нет все преимущества от применения копирования объектов со слоя на слой. Поэтому при создании штриховки лучше применять ее по отдельности для каждой заштриховываемой области, каждый раз щелкая на кнопке **OK** для закрытия окна **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient), а затем нажимая **Enter** для повторного запуска инструмента **Штриховка** (Hatch).*

Таким образом, разрезы, которые представлены на наших чертежах слоями **Высота NNNN**, теперь оформлены почти с учетом всех требований стандартов. Для их завершения осталось лишь нанести соответствующие надписи и стрелки, чем мы займемся в последующих главах.

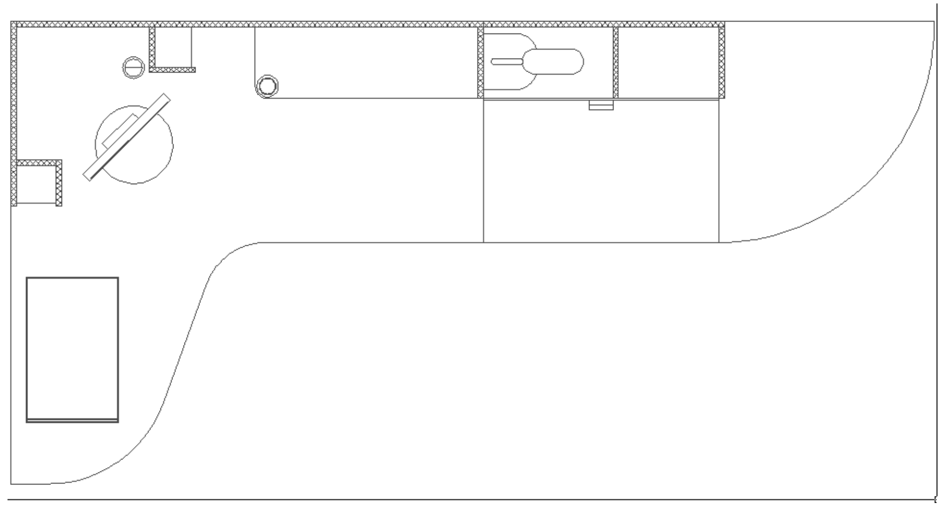


Рис. 9.6 ▾ Штриховка, совмещенная с объектами слоя **Высота 1090**

Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work091.dwg, а затем разморозьте слой **Вид спереди** и назначьте его текущим. Заморозьте все остальные слои, кроме слоя **Высота 1090**, и сохраните текущее состояние чертежа в файле Work092.dwg.

9.1.2. Обозначение цилиндрических поверхностей

На виде спереди рабочей зоны изображено много цилиндрических поверхностей, однако для того, чтобы показать это, нам придется воспользоваться не штриховкой, а специальным приемом, построенном на применении радиальных массивов.

1. Измените масштаб просмотра так, чтобы область чертежа, на которой на слое **Высота 1090** изображена верхняя опора (три концентрические окружности), занимала всю область черчения.
2. Используя инструмент **С линиями** (Line), режим **ОРТО** (ORTHO) и режим привязки **Квадрант** (Quadrant), проведите вниз вертикальную линию, начинающуюся от крайней правой точки внутренней окружности, а также еще одну вертикальную линию от центра окружности до ее нижнего квадранта (рис. 9.7).
3. Запустите инструмент **Массив** (Array) (например, введя в командном окне **мс** (AR)).
4. В открывшемся окне **Массив** (Array) щелкните на переключателе **Круговой массив** (Polar Array). В качестве центральной точки массива выберите центр трех окружностей, щелкнув для этого на кнопке **Указать центр массива** (Pick Center Point).
5. Из раскрывающегося списка **Способ построения** (Method) выберите строку **Число элементов и Угол между элементами** (Total number of items & Angle between items).

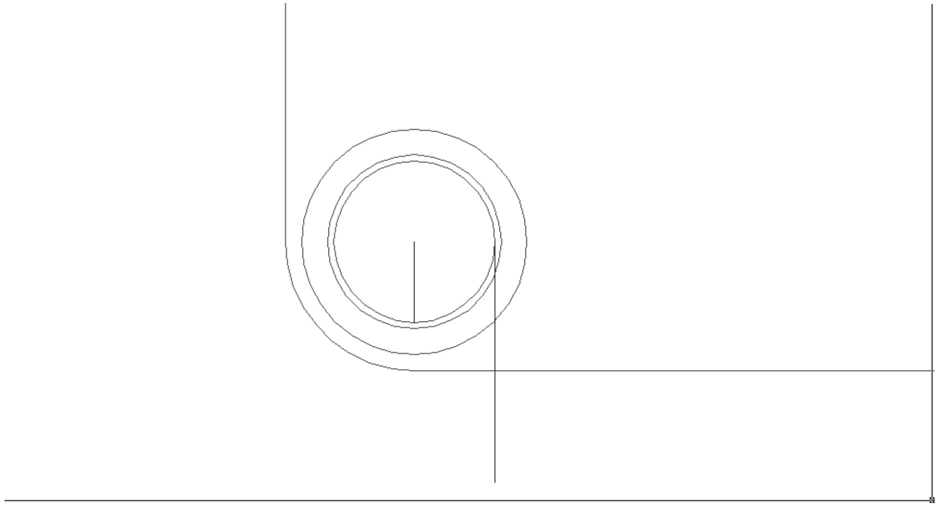


Рис. 9.7 ▾ Две вертикальные линии начерчены

6. В строке **Число элементов** (Total number of items) введите **40**, а в строке **Угол между элементами** (Angle between items) – значение **9**. Затем щелкните на кнопке **Выбор объектов** (Select objects) и выберите вертикальный отрезок, соединяющий центр внутренней окружности с ее нижним квадрантом.
7. Закрыв окно щелчком на кнопке **OK**, вы должны получить чертеж, представленный на рис. 9.8.

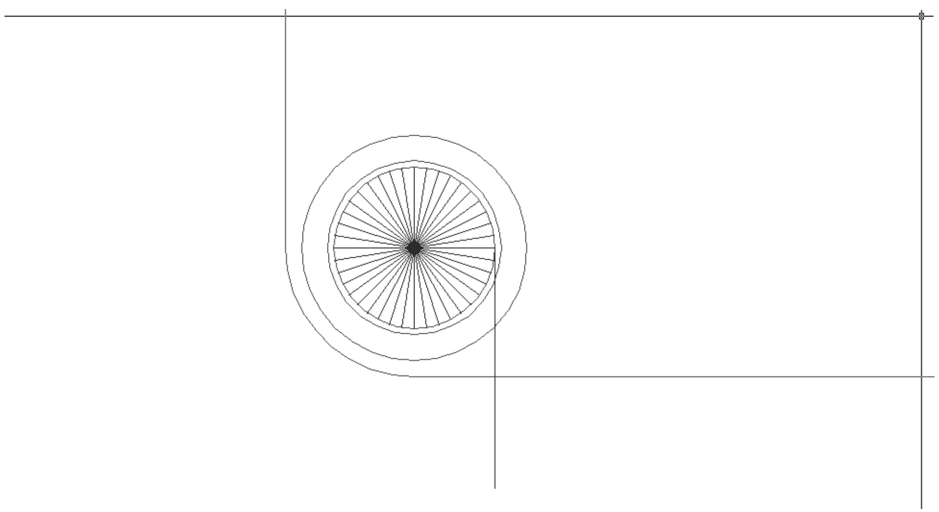


Рис. 9.8 ▾ Радиальный массив создан

8. Измените масштаб просмотра так, чтобы видеть чертеж опоры и на виде сверху, и на главном виде, а затем продлите вертикальную линию, начинающуюся на правом квадранте вниз до пересечения с контуром столешницы на главном виде (рис. 9.9).

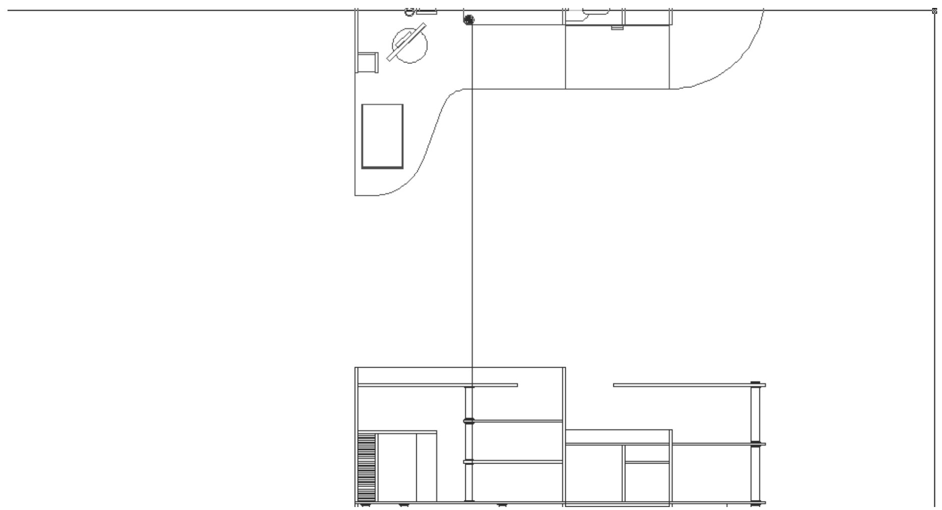


Рис. 9.9 ▾ Вертикальная линия продлена до нужной длины

9. Вернитесь к масштабу просмотра, при котором чертеж опоры на виде сверху занимал бы почти всю область черчения, а затем скопируйте только что продленную линию, используя верхний маркер выделения, к концу каждой линии радиального массива (к точкам линий, которые находятся в верхнем полукруге, копировать линию не нужно).
10. Удалите исходную линию, поскольку она на главном виде совпадает с контуром опоры, а также линию, которая находится симметрично от нее относительно вертикальной оси окружности. Чертеж должен иметь вид, показанный на рис. 9.10.
11. Удалите все радиальные линии на виде сверху, а затем измените масштаб просмотра так, чтобы хорошо видеть опору на главном виде, и обрежьте все лишние сегменты вертикальных линий, как показано на рис. 9.11.

Примените описанную выше технику для обозначения остальных криволинейных поверхностей (опоры и их монтажные кольца, изгибы столешницы, округленные части полок), а затем сохраните полученный чертеж в файле Work092.dwg (рис. 9.12).

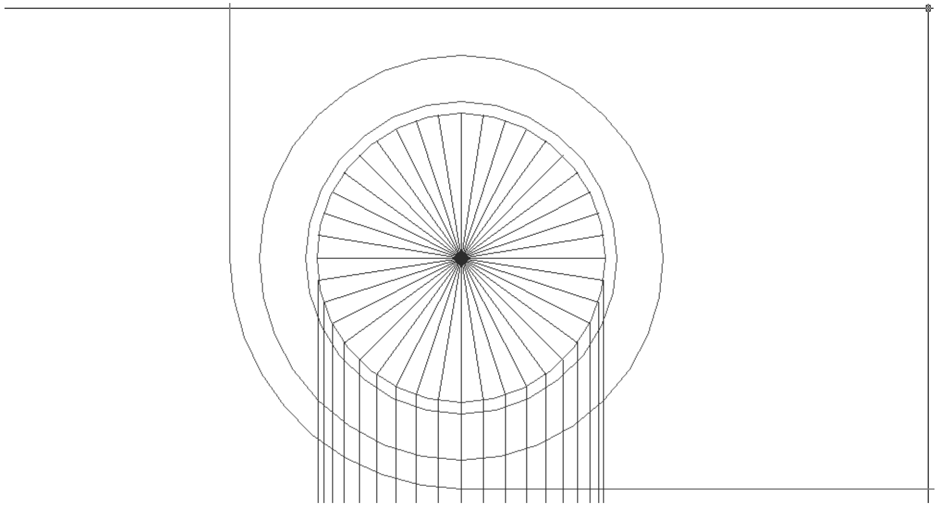


Рис. 9.10 ▾ Вертикальная линия скопирована к нижним конечным точкам линий радиального массива

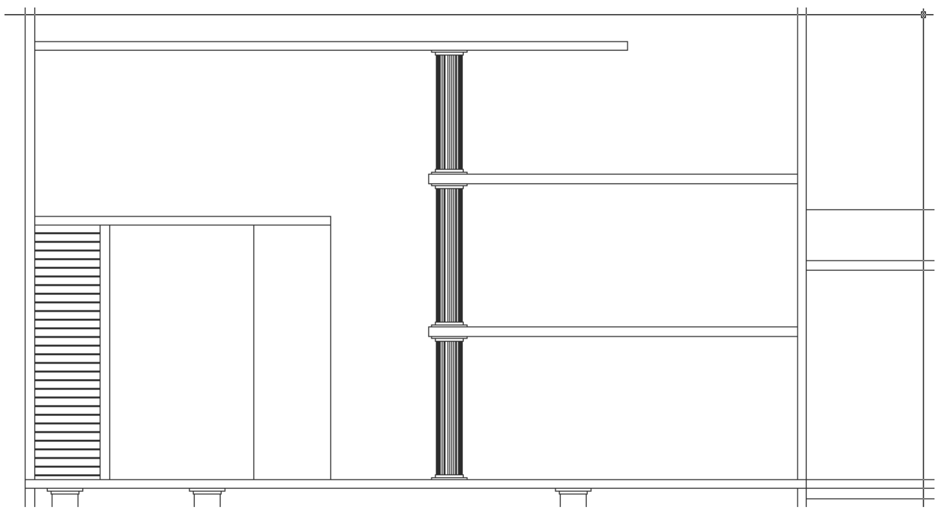


Рис. 9.11 ▾ Вертикальные линии штриховки, обозначающие криволинейную поверхность на виде спереди, после обрезки

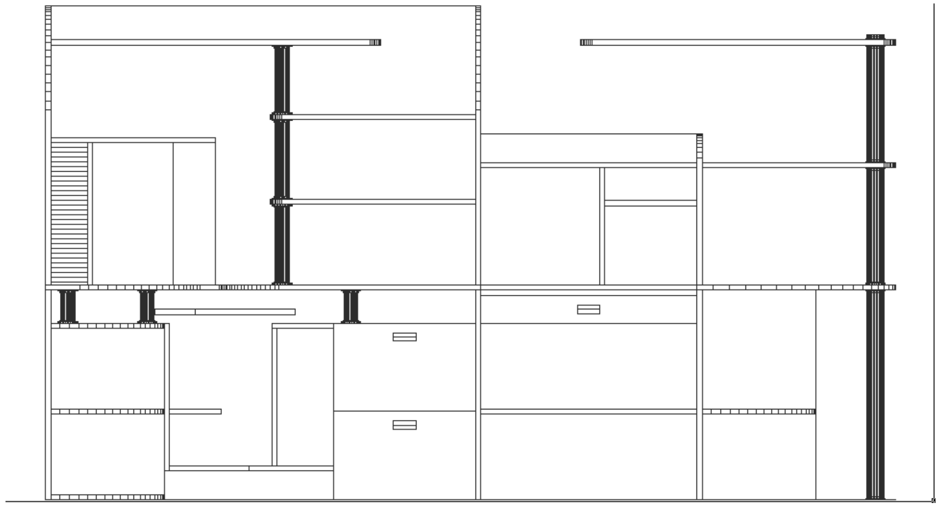


Рис. 9.12 ▾ Главный вид с обозначенными криволинейными поверхностями

9.2. Применение штриховки для обозначения материалов поверхностей

Теперь давайте рассмотрим методы, которые можно использовать для применения штриховки с целью обозначения различных материалов поверхностей. Строго говоря, эти методы ничем не отличаются от аналогичных методов, используемых для обозначения материалов в разрезах и сечениях. Однако, как уже отмечалось выше, в стандартном комплекте поставки AutoCAD отсутствуют многие узоры штриховки, определяемые отечественными стандартами. Такие узоры можно создать самостоятельно, после чего они появятся на вкладке **Пользовательские** (Custom) диалогового окна **Палитра образцов штриховки** (Hatch Pattern Palette) (см. рис. 9.2). Однако их создание (особенно в тех случаях, когда нужно обеспечить полное соответствие требованиям стандартов) – задача не из легких.

Поэтому в данной книге, ориентированной на начинающих пользователей AutoCAD, мы поговорим не о *дополнительных* (custom) узорах штриховки, а о *специальных* (user-defined), то есть об узорах, определяемых пользователем на основе уже готовых узоров штриховки.

Кроме того, поскольку в стандартном комплекте AutoCAD отсутствуют узоры, представляющие текстуру древесины, мы будем применять узоры, которые часто используются в архитектуре для обозначения материалов отделки интерьеров помещений и экстерьеров зданий. Эти узоры штриховки находятся на вкладке **Другие стандартные** (Other Predefined) диалогового окна **Палитра образцов штриховки** (Hatch Pattern Palette). В этой связи мы нанесем специ-

альную и архитектурную штриховку не на объекты рабочей зоны, а на план всей детской комнаты.

9.2.1. Нанесение специальной штриховки

Для нанесения специальной штриховки выполните следующие действия.

1. Откройте файл Work071.dwg, который был сохранен в ходе изучения главы 7, и сохраните его под именем Work093.dwg.
2. Создайте новый слой **Плитка** (индекс цвета – `26`) и назначьте его текущим.
3. Создайте на чертеже вспомогательную вертикальную линию, отделяющую на чертеже площадь балкона от пола комнаты в области проема двери балкона.
4. Запустите инструмент **Штриховка** (Hatch), например, введя **ш** (H) в командном окне, и выберите из списка **Тип** (Type) на вкладке **Штриховка** (Hatch) открывшегося окна **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient) элемент **Из линий** (User defined). Обратите внимание на то, что после закрытия списка **Тип** (Type) параметры **Масштаб** (Scale) и **Образец** (Pattern) станут недоступными, а параметр **Интервал** (Spacing) – наоборот, станет доступным.
5. В настоящий момент специальный узор штриховки представляет собой горизонтальные параллельные линии. Установите флажок **Крест-накрест** (Double) и к узору добавятся также вертикальные параллельные линии, что позволяет получить штриховку, напоминающую уложенную плитку.
6. Введите в строке **Интервал** (Spacing) значение `250`. Этот параметр определяет расстояние между линиями в созданном специальном узоре штриховки. В данном случае мы создадим штриховку, имитирующую укладку квадратной плиткой размером 250 × 250 мм.
7. Щелкните на кнопке **Добавить: точки выбора** (Add: Pick points). Перейдя к чертежу, удостоверьтесь в том, что отключены все режимы автоматической привязки и выберите точку, которая находится в центре контура балкона.
8. Нажав **Enter** для возврата в окно **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient), щелкните в этом окне на кнопке **Образец** (Preview). Как видно из полученного результата (рис. 9.13), режим автоматической привязки штриховки к началу координат не позволяет добиться нужного эстетического эффекта. Действительно, на практике плитку, как правило, начинают укладывать от середины комнаты. Поэтому давайте изменим режим привязки начала штриховки.
9. Нажмите **Esc** для выхода из режима предварительного просмотра, а затем щелкните на кнопке **Отмена** (Cancel) для закрытия окна **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient) без создания штриховки.
10. Создайте диагональную линию, проведенную из одного угла контура балкона в противоположный, применяя для этого инструмент **С линиями** (Line) и режим автоматической привязки **Конточка** (Endpoint).

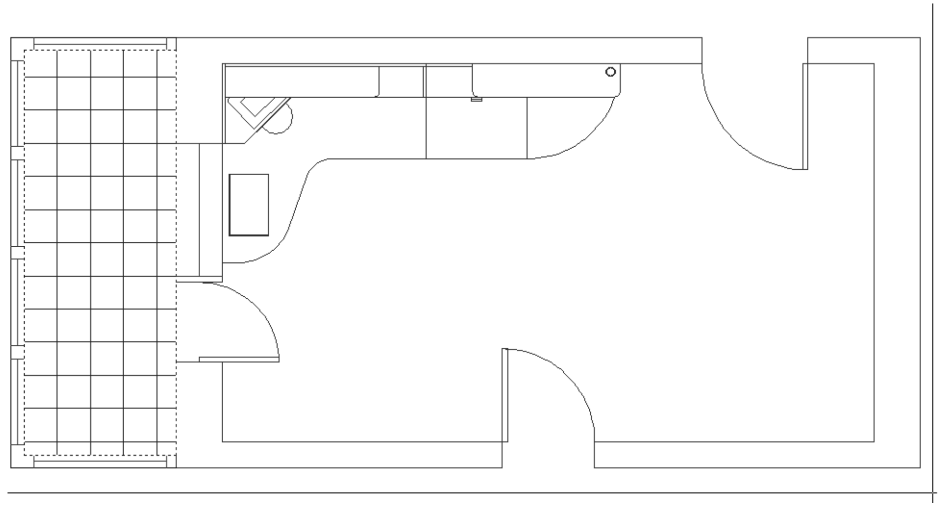


Рис. 9.13 ▾ Предварительный просмотр специального узора штриховки

11. Введите в командном окне команду **`SNAPBASE`**, а затем с помощью режима привязки **Середина** (Midpoint) выберите середину только что созданной диагональной линии. Теперь все создаваемые узоры штриховки будут начинаться от этой точки.
12. Удалите диагональную линию и повторите пп. 1–8. Перейдя в режим предварительного просмотра, убедитесь в том, что штриховка в этот раз выполнена симметрично относительно центра балкона
13. Не выходя из режима предварительного просмотра, щелкните *правой* кнопкой мыши для применения полученного специального узора. Полученная штриховка должна выглядеть так, как показано на рис. 9.14.

Примечание. **`SNAPBASE`** – *это, строго говоря, не команда, а системная переменная AutoCAD. Для просмотра и изменения значений системных переменных достаточно ввести их название в командном окне. По умолчанию переменная* **`SNAPBASE`** *имеет значение (0,0). Это означает, что точка отсчета при нанесении узора штриховки совпадает с началом координат. Изменяя значение этой переменной, вы тем самым изменяете координаты точки привязки для всех последующих применяемых узоров штриховки. Как правило, это не имеет особого значения, но в тех случаях, когда измененная точка привязки не позволяет получить нужный эстетический эффект, вы всегда можете ее изменить, задав новое значение переменной* **`SNAPBASE`**.

9.2.2. Нанесение архитектурной штриховки

Теперь давайте применим штриховку, которая будет представлять на чертеже паркетное покрытие на полу детской комнаты.

1. Создайте новый слой **Паркет** (индекс цвета – `16`) и назначьте его текущим.

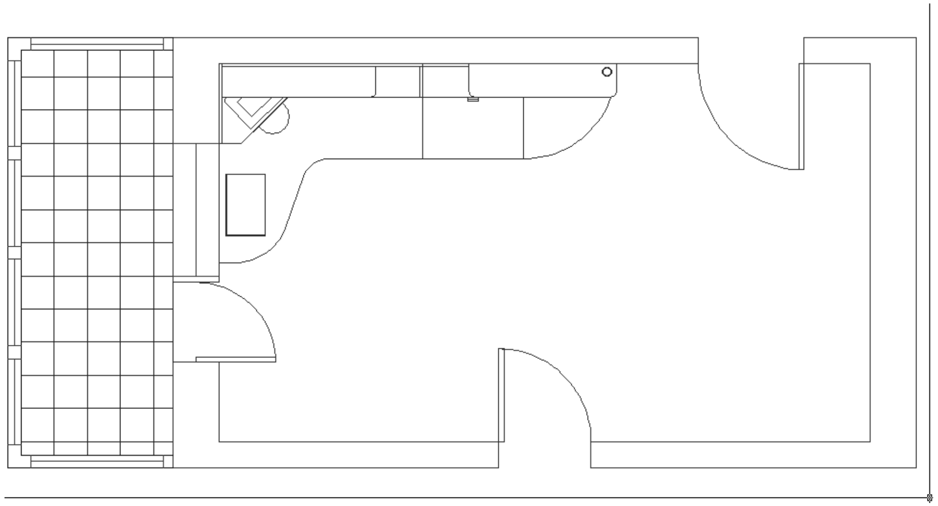


Рис. 9.14 ▾ Специальный узор штриховки, примененный к чертежу с новой точкой привязки

2. Начертите две горизонтальные вспомогательные линии в дверных проемах детской комнаты, замыкающие наружный контур комнаты в этих проемах.
3. Запустите инструмент **Штриховка** (Hatch), но в этот раз выберите в списке **Тип** (Type) открывшегося окна элемент **Стандартный** (Predefined).
4. Щелкните на кнопке **Образец** (Pattern) и выберите узор **AR-HBONE**. Установите значение параметра **Масштаб** (Scale) равным `0.5`, а параметра **Угол** (Angle) – `90`.

   Примечание. *Масштаб архитектурных узоров штриховки отличается от масштаба остальных узоров, поскольку единицей измерения у архитектурных узоров является 1 фут (около 33 см). Поэтому коэффициент масштабирования для архитектурных узоров штриховки, как правило, не очень сильно отличается от 1.*

5. Щелкните где-нибудь посреди детской комнаты. AutoCAD автоматически определит границы заштриховываемой области. Обратите внимание на то, что в нее не попали те участки, которые находятся внутри контуров распаха двух дверей детской. Щелкните на этих участках вне контуров самих дверей.
6. Удостоверившись в том, что AutoCAD корректно распознал границы заштриховываемых областей, нажмите **Enter** для возврата к окну **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient).
7. С помощью кнопки **Образец** (Preview) удостоверьтесь в том, что узор применен корректно, а затем нажмите **Enter** и щелкните на кнопке **OK**. Пол детской будет заштрихован узором, имитирующим уложенный «елочкой» паркет (рис. 9.15).

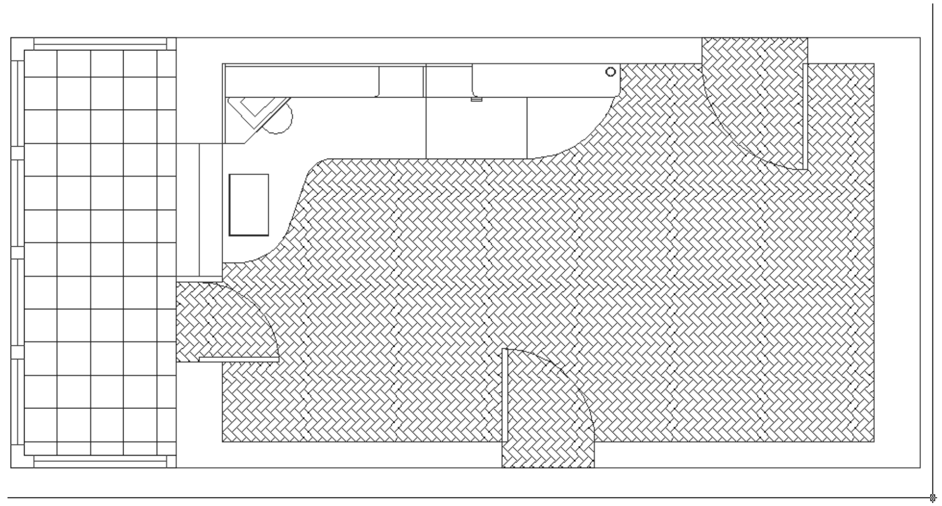


Рис. 9.15 ▾ Вид чертежа после нанесения архитектурной штриховки

9.2.3. Нанесение штриховки на разрезе

Для завершения чертежа попробуйте самостоятельно нанести штриховку в тех местах, где изображены разрезы стен балкона и комнаты. Для штриховки простенков балконного остекления используйте узор **ANSI38**, а для штриховки простенков комнаты – узор **ANSI35**. Создавая штриховки, можете расположить их на новых слоях, или же оставить их на слоях **Балкон** и **Детская**, соответственно. Для штриховки простенков балкона установите масштабный коэффициент 10, а для штриховки простенков детской – масштабный коэффициент 4.

Полученный результат должен быть таким, как показано на рис. 9.16.

Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work093.dwg.

9.3. Редактирование узора штриховки с помощью инструмента «Редактирование штриховки» (Edit Hatch)

Для внесения модификаций в узор штриховки следует щелкнуть на объекте штриховки. О том, что объект выделен, вы узнаете по появлению одного маркера выделения, который находится примерно в центре области, охваченной штриховкой.

Затем выберите из меню команду **Изменить ⇒ Объект ⇒ Штриховка** (Modify ⇒ Object ⇒ Hatch) либо введите в командном окне команду **`Редштрих`** (HATCHEDIT) или просто **`рш`** (HE). Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать из контекстного меню команду **Редактировать штриховку**

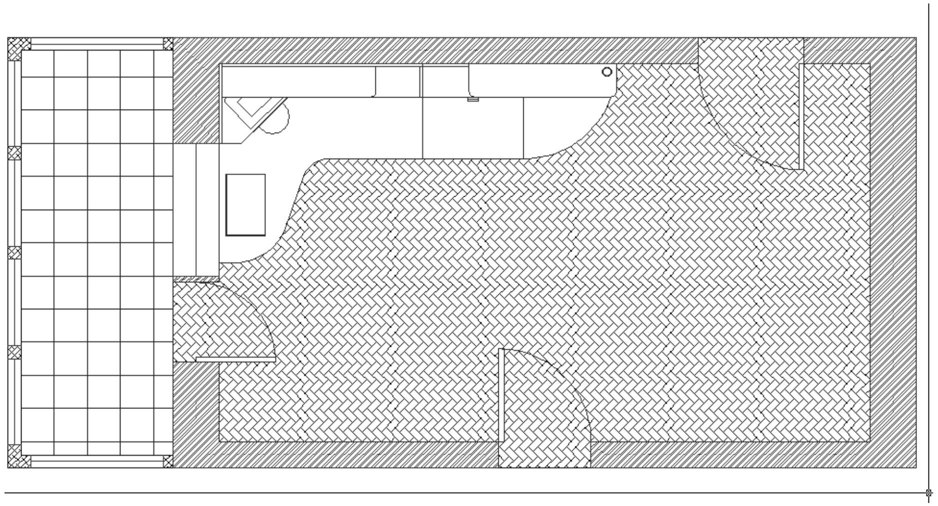


Рис. 9.16 ▾ Заштрихованные стены балкона и детской

(Edit Hatch) или щелкнуть на кнопке **Edit Hatch** панели инструментов **Изменить II** (Modify II).

В любом случае на экране появится диалоговое окно **Редактирование штриховки** (Edit Hatch). Как видно из рис. 9.17, это окно практически идентично диалоговому окну **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient), за исключением некоторых небольших отличий. В частности, в диалоговом окне **Редактирование штриховки** (Edit Hatch) становится доступной кнопка **Recreate boundary**, с помощью которой можно заново определить границы для уже имеющегося объекта штриховки. В остальном работа с окном **Редактирование штриховки** (Edit Hatch) ни в чем не отличается от работы с окном **Штриховка и градиент** (Hatch and Gradient).

9.4. Создание штриховки с помощью инструмента Super Hatch

Если вы при установке AutoCAD установили пакет Express Tools, тогда можете попробовать использовать инструмент **Super Hatch**, который входит в этот пакет.

Для запуска этого инструмента выберите из меню команду **Express ⇒ Draw ⇒ Super Hatch** или введите в командном окне команду **SUPERHATCH**. С помощью появившегося диалогового окна **SuperHatch** (рис. 9.18) можно создать узор штриховки из имеющегося растрового изображения (кнопка **Image**), блока (кнопка **Block**), внешней ссылки (кнопка **Xref Attach**) или так называемой *плашки* (wipeout) – области, которая исключается из штриховки и закрашивается текущим цветом фона (кнопка **Wipeout**).

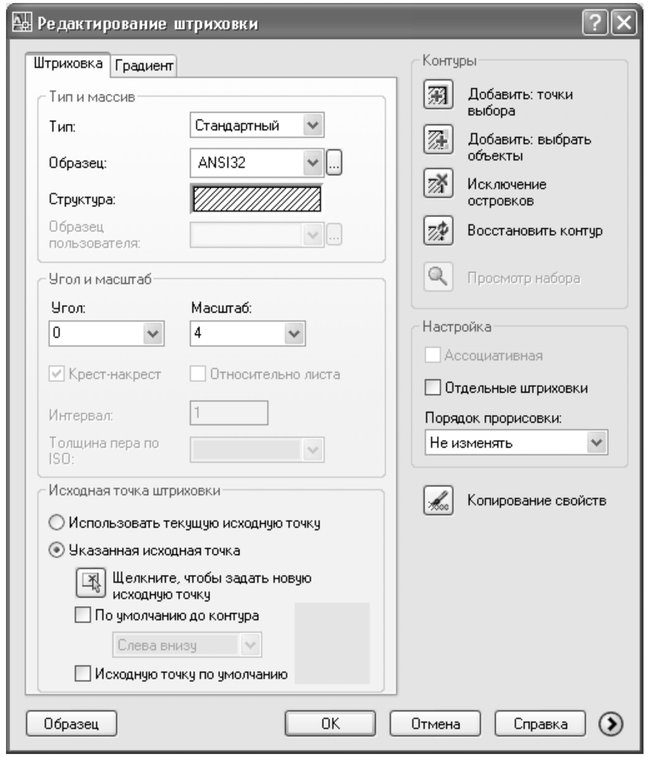


Рис. 9.17 ▾ Диалоговое окно **Редактирование штриховки** (Edit Hatch)

С одной стороны, инструмент **Super Hatch** достаточно гибкий и мощный, однако, к сожалению, он не всегда справляется с задачей корректного определения границ заштриховываемой области. Так, на рис. 9.19 показан пример заливки рабочей области с помощью инструмента **Super Hatch** изображением поверхности ламинированной ДСП, которое было взято из растрового файла. Как видно из рисунка, инструмент **Super Hatch** в нескольких местах создал дополнительные вертикальные линии, отсутствовавшие в чертеже. Тем не менее, эстетический эффект от применения этого инструмента, возможно, покажется вам гораздо более важным, чем отдельные недостатки, и вы будете его использовать для получения реалистичных изображений.

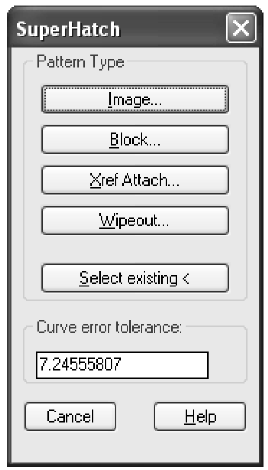


Рис. 9.18 ▾ Диалоговое окно **SuperHatch**

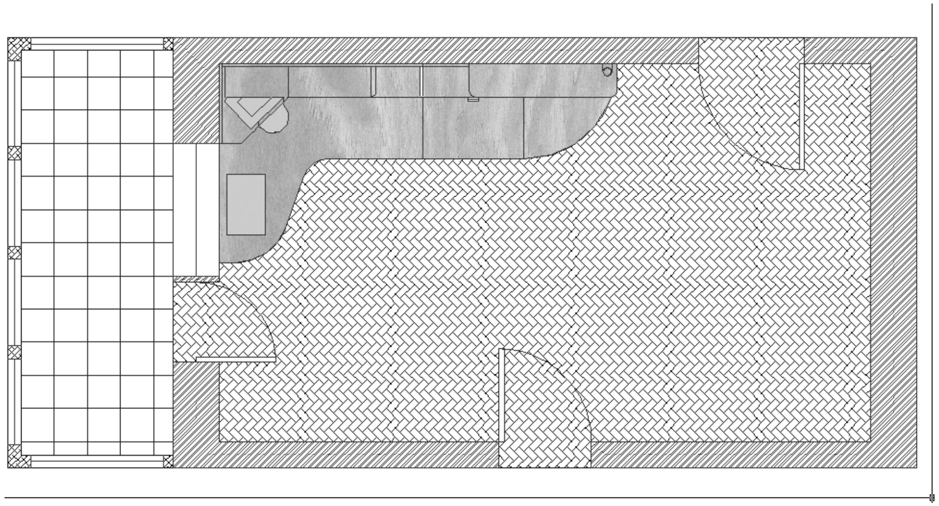


Рис. 9.19 ▾ Пример использования инструмента **Super Hatch**

В следующей главе мы займемся созданием на чертеже объектов с текстовой информацией, а также оформлением чертежа в соответствии с требованиями стандартов (рамка, основная надпись и т. п.).

Глава 10 Нанесение надписей

В чертежах, используемых в реальном производстве, всегда присутствуют не только графические представления объектов, но и надписи. Текстовые надписи могут применяться для обозначений видов и разрезов, создания примечаний, а также как элемент размеров. При этом надписи на чертежах могут различаться по высоте, расположению и стилю оформления. В целом создание текстовых элементов на чертежах AutoCAD происходит в следующей последовательности:

- определение стилей текста;
- выбор места расположения текста и нанесение его на чертеж;
- модификация текста по мере необходимости.

В AutoCAD надпись может создаваться в виде однострочного или многострочного текстового объекта. При этом многострочный объект, конечно, может содержать только одну строку текста – суть не в том, сколько строк в надписи, а в том, что многострочные и однострочные объекты создаются разными командами. Однострочные надписи, представленные *однострочными текстовыми объектами* (single line text) могут содержать от одного символа до нескольких слов. Такие надписи используются для обозначения видов, коротких подписей под чертежами и небольших примечаний. Конечно, ничто не мешает создать многострочную надпись из нескольких однострочных текстовых объектов. Однако в подобных случаях удобнее использовать *многострочные текстовые объекты* (multiline text), поскольку они форматируются и обрабатываются AutoCAD как единый объект.

Несмотря на то, что, как уже было сказано выше, однострочные и многострочные текстовые объекты создаются разными командами, и те, и другие используют одни и те же *текстовые стили* (text style). Кроме того, для модификации текстовых объектов обоих типов используются одинаковые команды, хотя действие этих команд на объекты разных типов проявляется по-разному. Наконец, текст размерных линий также обрабатывается AutoCAD с некоторыми нюансами, о чем вы узнаете из главы 11.

Учитывая все вышесказанное, изучение методов создания и использования надписей в AutoCAD мы начнем с изучения методов создания текстовых стилей. Затем вы узнаете, как создать и разместить на чертеже однострочные надписи, после чего мы рассмотрим методы работы с многострочными текстами.

10.1. Определение текстовых стилей

В определение текстового стиля AutoCAD входят: имя стиля, гарнитура шрифта, высота шрифта, коэффициент ширины, угол наклона и ряд второстепенных параметров. Все эти параметры определяются в специальном диалоговом окне. Однако, прежде чем приступить к непосредственному определению стиля, необходимо выбрать высоту букв в создаваемой надписи. Принятие этого решения, в свою очередь, зависит от того, в каком масштабе будет напечатан чертеж.

В традиционном черчении все объекты чертежа выполняются, как правило, не в натуральную величину, а в масштабе. Таким образом, деталь, скажем, длиной 5 м, на чертеже при масштабе 1:100 будет иметь длину 5 см. Это позволяет чертежнику не задумываться о том, что надпись с высотой букв 4 мм соответствует объектам чертежа, натуральная величина которых соответствует размеру 40 см. Однако при черчении в AutoCAD в подавляющем большинстве случаев все элементы чертежа, в том числе и надписи, выполняются в натуральную величину. Иными словами, надпись с высотой текста 4 мм при выводе на печать чертежа в масштабе 1:100 должна иметь на чертеже высоту букв 400 мм. При этом надпись с такой же высотой букв 4 мм при выводе на печать чертежа в масштабе 1:10 должна иметь на чертеже высоту букв 40 мм.

Для того чтобы не выполнять пересчет высоты букв, можно применить альтернативный подход, описанный на использовании компоновок. Соответствующие методы и инструменты мы рассмотрим в главе 13. Допустим, что при выводе нашего чертежа на печать мы будем использовать масштаб 1:10. Таким образом, для надписи с высотой букв 7 мм необходимо определить текстовый стиль с высотой букв 70 мм. Все стили создаются на основе встроенного текстового стиля AutoCAD с именем **Standard**.

1. Откройте чертеж, сохраненный в файле Work092.dwg.
2. Разморозьте слой **Вид сверху**, измените масштаб чертежа по границам объектов, а затем сохраните текущее состояние чертежа в файле Work101.dwg.
3. Создайте новый слой с именем **Текст** и индексом цвета **76** и назначьте его текущим.
4. Выберите из меню команду **Формат ⇒ Текстовый стиль** (Format ⇒ Text Style) либо введите в командном окне команду `Стиль` (STYLE) или просто `ст` (ST). Можно также отобразить панель инструментов **Текст** (Text) и щелкнуть на кнопке **Текстовые стили** (Text Style) этой панели. В любом случае на экране появится диалоговое окно **Текстовые стили** (Text Style) с параметрами используемого по умолчанию встроенного текстового стиля **Standard** (рис. 10.1).

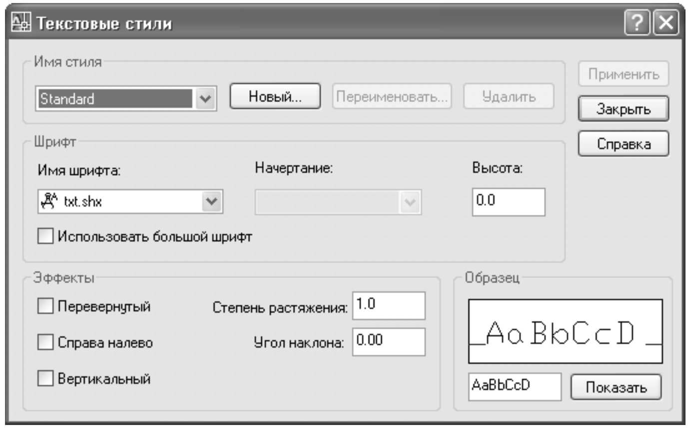


Рис. 10.1 ▾ Диалоговое окно **Текстовые стили** (Text Style) с параметрами стандартного стиля AutoCAD

5. Щелкните на кнопке **Новый** (New). В появившемся диалоговом окне **Новый текстовый стиль** (New Text Style) вместо созданного по умолчанию имени **стиль1** (style1) введите имя `Текст 10 мм` и щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Новый текстовый стиль** (New Text Style).
6. Вернувшись в окно **Текстовые стили** (Text Style), вы увидите, что создан новый текстовый стиль **Текст 10 мм**. Поскольку его параметры пока что совпадают с параметрами стандартного текстового стиля, мы сейчас их изменим. Перейдите в группу **Шрифт** (Font) и раскройте список **Имя шрифта** (Font Name). В этом списке перечислены все доступные для использования шрифты – как шрифты, входящие в комплект поставки AutoCAD, так и обычные шрифты Windows.
7. Найдите в списке шрифт **romand.shx** и щелкните на нем. Список закроется, а в строке **Имя шрифта** (Font Name) вместо шрифта **txt.shx** появится выбранный вами шрифт.
8. Перейдите в строку ввода **Высота** (Height) группы **Шрифт** (Font) и введите в ней вместо текущего значения **0.0** значение `100.0` (как отмечалось выше, при выводе чертежа на печать в масштабе 1:10 это значение высоты букв позволит получить высоту текста, равную 10 мм).
9. Перейдите в строку ввода **Угол наклона** (Oblique Angle) группы параметров **Эффекты** (Effects) и введите в ней вместо текущего значения **0.0** значение `15.0` (угол наклона букв шрифта в соответствии с отечественными стандартами).
10. Щелкните на кнопке **Применить** (Apply), которая находится в правом верхнем углу окна **Текстовые стили** (Text Style). Теперь текстовый стиль **Текст 10 мм** сохранен в файле чертежа и назначен его *текущим* текстовым стилем, то есть все создаваемые впоследствии надписи будут основываться именно на этом стиле до тех пор, пока вы не назначите текущим другой текстовый стиль.

11. Не щелкая на кнопке **Закрыть** (Close), снова щелкните на кнопке **Новый** (New) для создания еще одного текстового стиля.
12. В диалоговом окне **Новый текстовый стиль** (New Text Style) введите **`Текст 7 мм`** и щелкните на кнопке **OK**. Будет создан новый стиль с именем **Текст 7 мм**, который после возврата в окно **Текстовые стили** (Text Style) станет текущим стилем.
13. Как и в предыдущем случае, нам нужно изменить параметры нового стиля. Выберите из списка шрифтов шрифт **romans.shx**, а затем измените его высоту, введя в строке **Высота** (Height) значение **`70.0`**.
14. Щелкните на кнопке **Применить** (Apply). Теперь стиль **Текст 7 мм** стал текущим. Однако нам в ближайшее время понадобится определенный ранее стиль **Текст 10 мм**. Поэтому сначала выберите его из раскрывающегося списка **Имя стиля** (Style Name) и лишь после этого щелкните на кнопке **Закрыть** (Close).

Итак, вы создали два текстовых стиля: **Текст 10 мм**, который мы будем использовать для однострочных надписей, и **Текст 7 мм**, который удобнее применять для многострочных текстов. Текущим в настоящее время является стиль **Текст 10 мм**. Это означает, что все создаваемые текстовые объекты будут основываться именно на этом стиле. Когда нам понадобиться переключиться на стиль **Текст 7 мм**, нужно будет повторно воспользоваться окном **Текстовые стили** (Text Style) и назначить соответствующий стиль текущим.

> ***Примечание.*** *Если в определении стиля шрифта параметр* ***Высота*** *(Height) имеет значение* ***0.0*** *(как, например, для шрифта* ***Standard*** *на рис. 10.1), это означает, что высота текста может быть произвольной и что ее нужно будет задавать вручную при создании каждого текстового объекта, основанного на таком стиле.*

Теперь мы можем приступить к собственно созданию текстовых объектов. Как отмечалось выше, мы начнем знакомство с соответствующими методами и инструментами AutoCAD с создания однострочных надписей.

10.2. Создание однострочных надписей

Поскольку в текущем чертеже вид сверху находится не под главным видом, как того требуют стандарты оформления чертежей, а над ним, мы должны создать надпись, поясняющую, что приведенное над главным видом изображение представляет на чертеже вид сверху, а не вид снизу.

10.2.1. Использование инструмента «Однострочный» (Single Line Text)

Надпись, обозначающую вид, нужно выровнять по горизонтали по центру соответствующего фрагмента чертежа. Для этого мы создадим вертикальную направляющую, которую затем используем для привязки к ней создаваемой надписи.

1. Начертите вертикальную линию, начинающуюся от средней точки верхней горизонтальной линии контура задней стенки и заканчивающуюся примерно возле верхней границы главного вида (рис. 10.2).

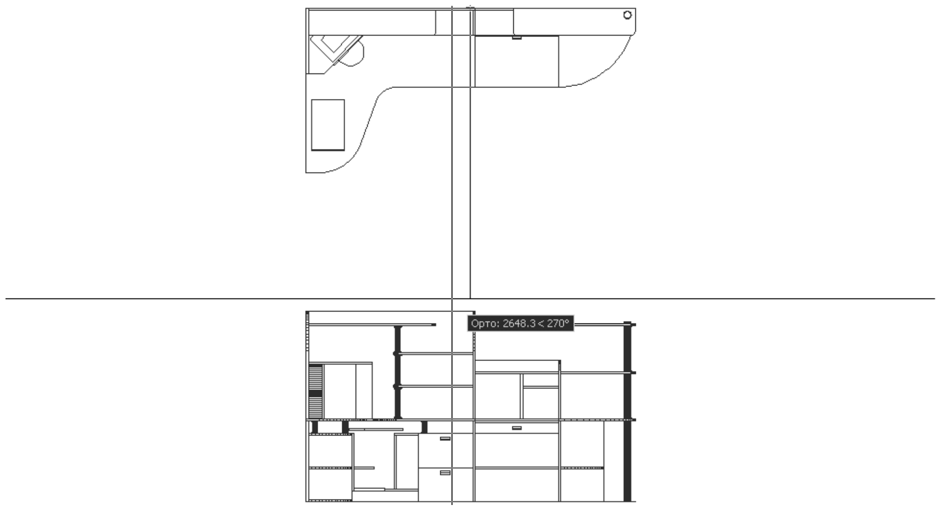


Рис. 10.2 ▾ Создание вспомогательной вертикальной линии

2. Сместите вниз на 1000 мм нижнюю горизонтальную линию контура прямолинейного участка столешницы.
3. Выберите из меню команду **Черчение ⇒ Текст ⇒ Однострочный** (Draw ⇒ Text ⇒ Single Line Text) или щелкните на кнопке **Однострочный** (Single Line Text) панели инструментов **Текст** (Text) (можно также ввести в командном окне команду **`Текст`** (TEXT) или **`Дтекст`** (DTEXT), или **`дт`** (DT)). Запустится инструмент **Однострочный** (Single Line Text), предназначенный для создания однострочных надписей.
4. В командном окне появится приглашение задать начальную точку расположения текста или выбрать режим выравнивания либо стиль, отличный от текущего. Над этим приглашением в командном окне будет выведено название текущего стиля и высота шрифта. По умолчанию текст выравнивается по левому краю, поэтому нам нужно изменить режим выравнивания, чтобы расположить текст по центру от точки вставки. Введите **`Выравнивание`** (JUSTIFY) или просто **`вр`** (J) для того, чтобы переключить команду **`Дтекст`** (DTEXT) в режим выравнивания.
5. В командном окне отобразиться приглашение режима выравнивания с перечнем всех возможных параметров. Введите **`Центр`** (CENTER) или просто **`ц`** (C) для выбора выравнивания по центру.
6. AutoCAD предложить в командном окне выбрать центральную точку текста. Нажмите **Shift** и, удерживая эту клавишу нажатой, щелкните *правой* кнопкой

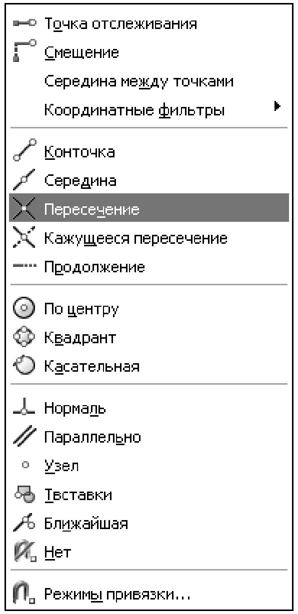


Рис. 10.3 ▾ Специальное контекстное меню

мыши. На экране в месте расположения мыши появится контекстное меню (рис. 10.3).

7. Выберите из контекстного меню команду **Пересечение** (Intersection) и щелкните на пересечении вертикальной и горизонтальной линий, созданных в пп. 1 и 2.
8. В ответ на появившееся предложение выбрать угол поворота просто нажмите **Enter**, чтобы принять используемое по умолчанию значение 0є. В точке пересечения, выбранной в качестве точки вставки текста, появится текстовый I-образный курсор.

 Примечание. *Как видно из рис. 10.3, специальное контекстное меню, для открытия которого нужно во время щелчка правой кнопкой мыши удерживать нажатой* ***Shift****, содержит перечень всех режимов привязки, команду* ***Режимы привязки*** *(Osnap Settings), позволяющую включать и выключать режимы постоянно действующей привязки с помощью диалогового окна* ***Режимы рисования*** *(Drafting Settings). Кроме того, в этом меню имеется вложенное подменю* ***Координатные фильтры*** *(Point Filters), с помощью которого можно при выборе точек чертежа выбирать различные типы координатных фильтров.*

9. Наберите текст **`ВИД СВЕРХУ`** (рис. 10.4) и нажмите **Enter**. Введенный текст разместится в области пересечения вспомогательных линий, сразу выровнявшись по горизонтали по центру.
10. Снова нажмите **Enter** для завершения работы инструмента **Однострочный** (Single Line Text), а затем удалите направляющие.

Итак, вы создали однострочную надпись, применив при этом режим выравнивания ее по горизонтали по центру вспомогательной линии. Подробнее о том, как применить выравнивание текста как по горизонтали, так и по вертикали, мы поговорим далее в этой главе.

Теперь давайте создадим надписи, обозначающие разрезы на соответствующих слоях.

10.2.2. Использование текста для обозначения разрезов

В чертежах разрезы изображаются на основных видах с помощью линий сечения – разомкнутых линий с начальными и конечными штрихами, на которых наносятся стрелки, указывающие направление взгляда на предмет. На концах линии сечения ставится одна и та же прописная буква. Собственно разрезы обозначаются надписью из двух соответствующих букв (**А–А**, **Б–Б** и т. д.). О том, как создать стрелки, мы поговорим в следующей главе, а сейчас созда-

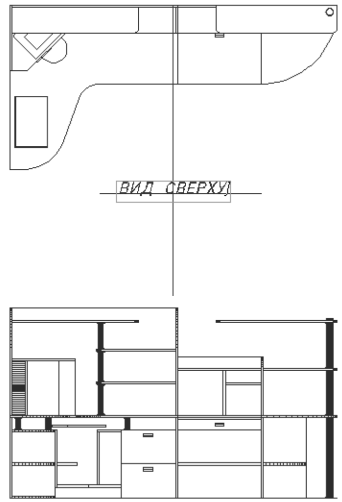


Рис. 10.4 ▾ Создание однострочной надписи с использованием вспомогательных линий

дим линии сечения на основном виде, а также обозначим разрезы на соответствующих слоях.

1. Разморозьте слои **Высота 1495** и **Штриховка 1495**, назначив последний текущим, а слои **Вид сверху** и **Текст** заморозьте.
2. Измените масштаб просмотра так, чтобы над чертежом разреза на высоте 1495 мм образовалось свободное пространство, достаточное для размещения надписи.
3. Создайте две вспомогательные линии: вертикальную, проведенную из середины верхней горизонтальной линии контура задней стенки, и горизонтальную, полученную путем смещения этой же горизонтальной линии контура задней стенки вверх на 300 мм (рис. 10.5).
4. Скопируйте обе вспомогательные линии на слой **0**, поскольку они понадобятся вам в дальнейшем для обозначения других разрезов.
5. Сместите на главном виде левую линию контура боковой стенки влево на 100 мм, а затем еще раз сместите полученную линию еще на 100 мм левее первой.
6. Создайте зеркальное отображение двух полученных вертикальных линий относительно середины столешницы (рис. 10.6).
7. Также скопируйте полученные четыре вертикальные линии на нулевой слой.
8. Сместите линию нулевой высоты на главном виде вверх на 1495 мм, а затем продлите ее так, чтобы она доходила до крайней левой и крайней правой вертикальных линий (рис. 10.7).
9. Обрежьте лишние сегменты вспомогательных линий, чтобы получить из линии высоты 1495 мм два штриха, которые будут на чертеже обозначать

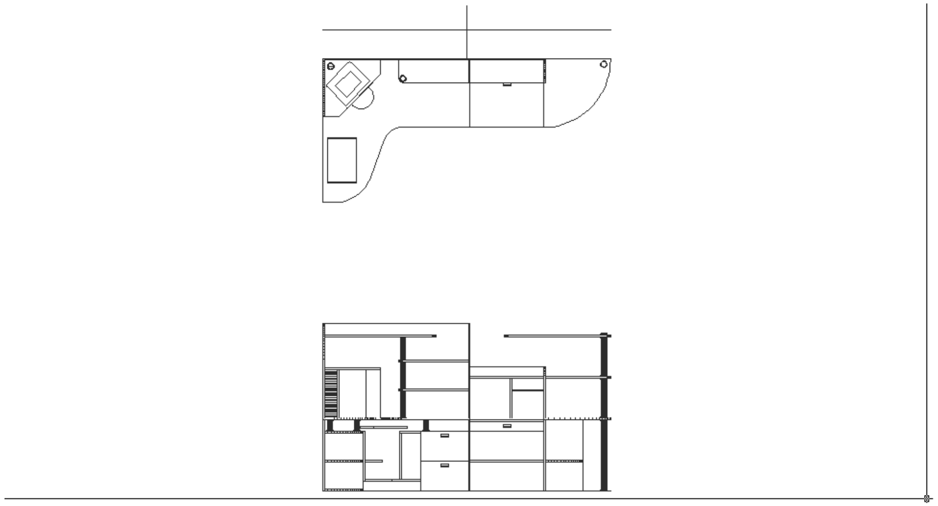


Рис. 10.5 ▾ Вспомогательные линии, предназначенные для обозначения разреза

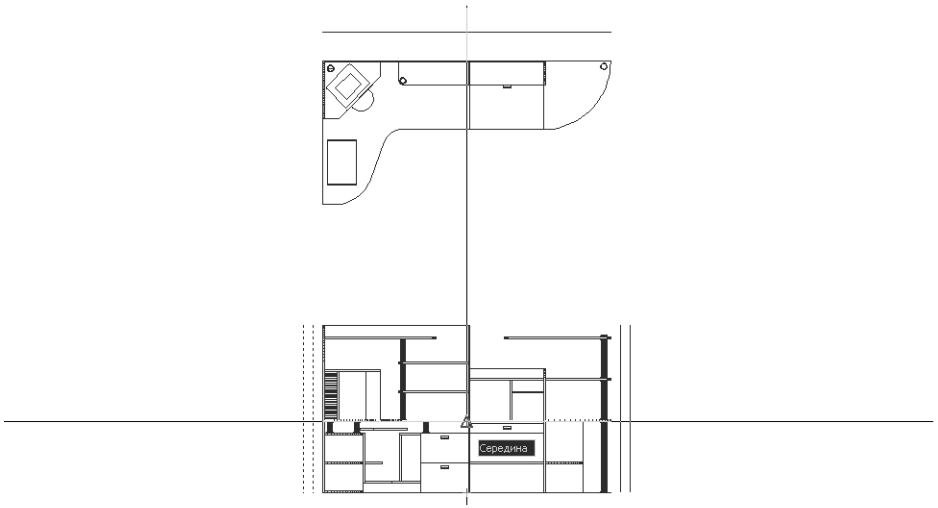


Рис. 10.6 ▾ Создание вспомогательных вертикальных линий на главном виде

линию сечения разреза А–А (рис. 10.8). Переместите полученные штрихи на слой **Штриховка 1495**.

10. Создайте на виде сверху надпись **А–А**, а на главном виде – две буквы **А** возле каждого штриха, как показано на рис. 10.9. Для надписи **А–А** выберите выравнивание по центру и привязку к точке пересечения, как вы это проделывали при создании надписи **ВИД СВЕРХУ**. При создании буквы **А** возле левого штриха на главном виде выберите режим выравни-

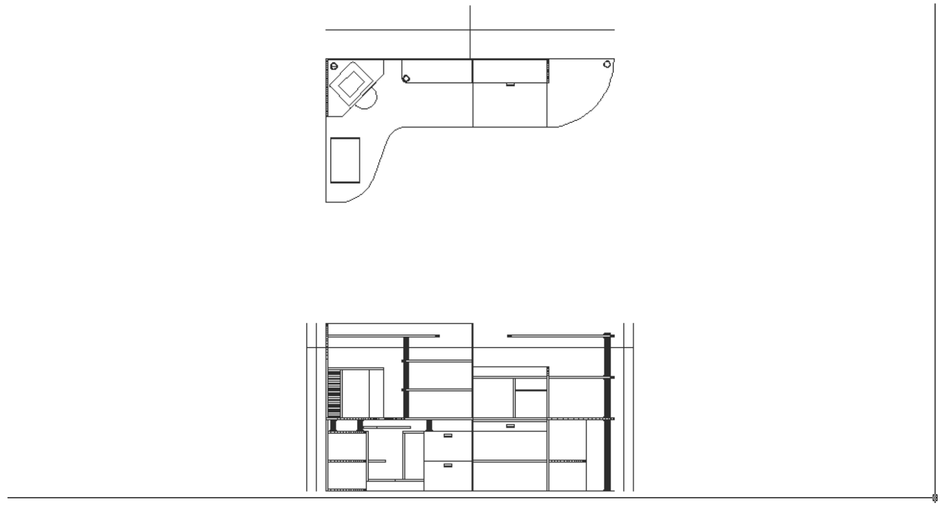


Рис. 10.7 ▾ Обозначена высота 1495 мм,
из которой можно создать линию сечения для разреза **А–А**

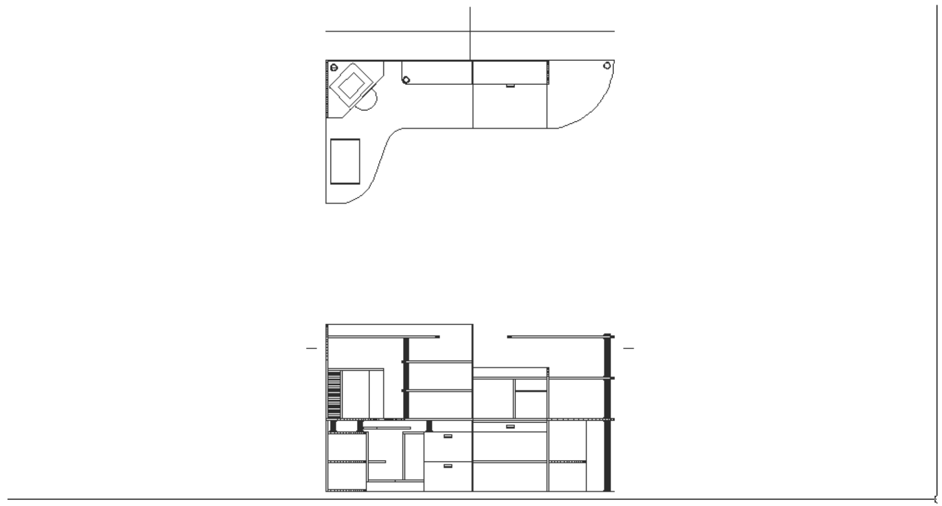


Рис. 10.8 ▾ Штрихи линии сечения для разреза **А–А** созданы

вая по правому краю, для чего, переключившись в режим **Выравнивание** (JUSTIFY) команды **Дтекст** (DTEXT), введите **Вправо** (RIGHT) или просто **р** (R). В качестве точки вставки выберите левую оконечную точку штриха. При создании буквы **А** возле правого штриха выбирать режим выравнивания не нужно, поскольку по умолчанию текст выравнивается по левому краю, – просто задайте в качестве точки вставки правую оконечную точку штриха.

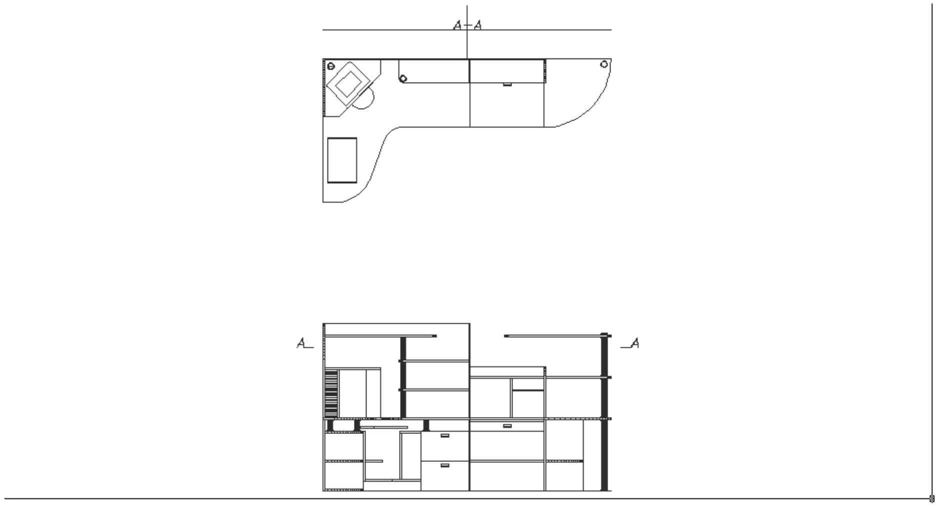


Рис. 10.9 ▾ Линия сечения и разрез **А–А** обозначены

11. Сместите вертикальную вспомогательную линию на виде сверху влево и вправо на 160 мм, а затем удалите исходную вертикальную линию и обрежьте горизонтальную линию по двум полученным линиям так, чтобы образовалась линия подчеркивания надписи **А–А**.
12. Удалите вертикальные линии, по которым была обрезана линия подчеркивания, и переместите последнюю на слой **Штриховка 1495** (рис. 10.10).
13. Как нетрудно заметить, созданные надписи имеют один недостаток – буквы расположены слишком низко относительно линий. Для исправления

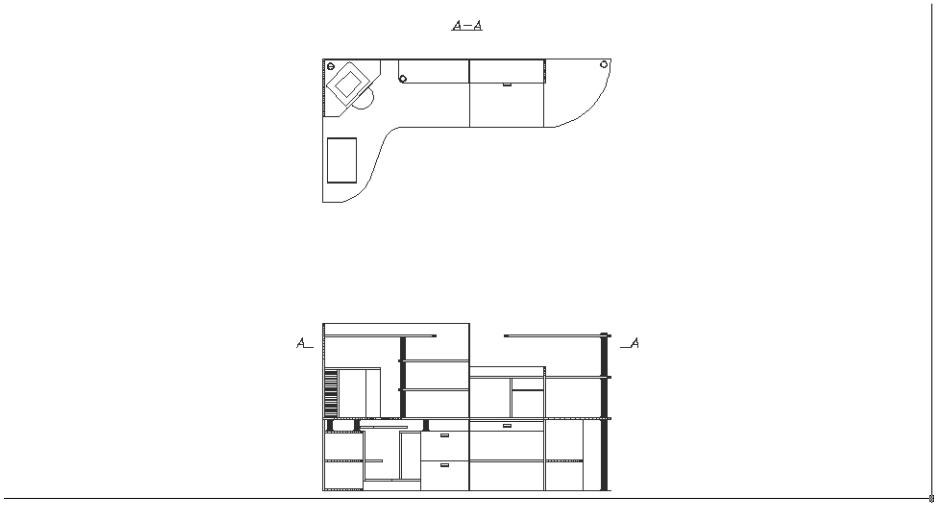


Рис. 10.10 ▾ Создана линия подчеркивания в обозначении разреза **А–А**

этого недостатка выделите все три текстовых объекта, щелкнув на них, а затем щелкните *правой* кнопкой мыши на любом из выделенных объектов и выберите из контекстного меню команду **Свойства** (Properties).

14. В списке **Выравнивание** (Justify) появившейся палитры **Свойства** (Properties) выберите пункт **Вниз по центру** (Bottom center). Все три текстовых объекта поднимутся над линиями, как показано на рис. 10.11.

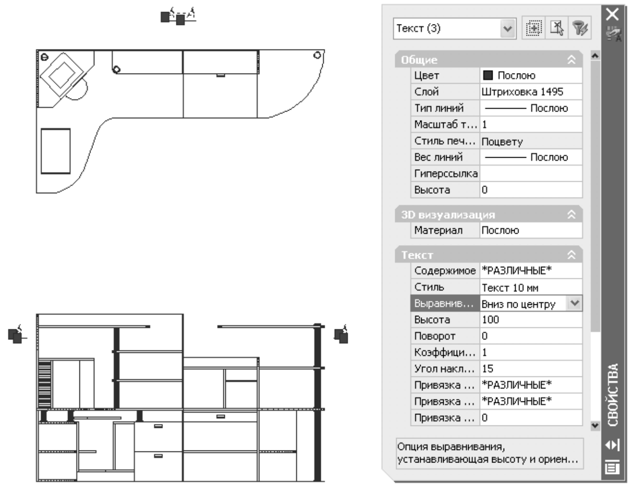


Рис. 10.11 ▾ Настройка расположения текста с помощью палитры **Свойства** (Properties)

15. Закройте палитру **Свойства** (Properties) и снимите выделение с текстовых объектов. Буквы, обозначающие разрез **А–А** на штрихах линии сечения, сместятся внутрь главного вида (рис. 10.12), однако мы на это обращать внимание пока что не будем, поскольку окончательную доработку обозначения линии сечения мы выполним в следующей главе.

10.2.3. Режимы выравнивания текста

Прежде, чем двигаться дальше, необходимо сделать отступление и прокомментировать, каким образом был достигнут требуемый эффект при позиционировании надписей относительно линий. Дело в том, что однострочные надписи, независимо от того, из какого количества символов они состоят, представляют собой единые объекты, методы позиционирования которых во многом подобны методам позиционирования блоков. Правда, в отличие от блоков, текстовые объекты имеют не точку вставки, а *точку выравнивания* (justification point). С помощью этой точки текстовый объект можно привязать к объекту чертежа, применяя инструмент **Пересечение** (Snap to Intersection).

При использовании команды **Дтекст** (DTEXT) или **Текст** (TEXT), как уже отмечалось выше, по умолчанию используется режим выравнивания по левому

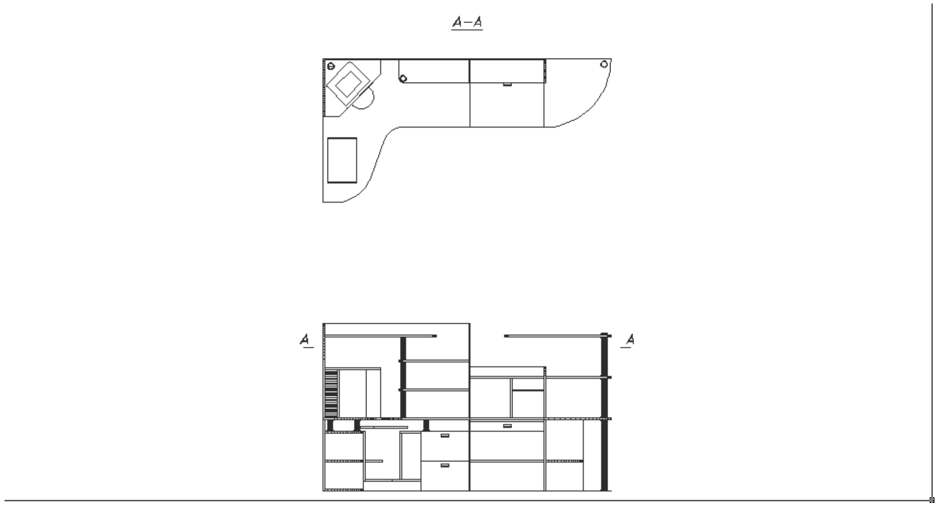


Рис. 10.12 ▾ Разрез **А–А** обозначен, за исключением стрелок на главном виде

краю. Однако, учитывая, что AutoCAD позволяет выравнивать текст не только по горизонтали, но и по вертикали, следует отметить, что текст по умолчанию выравнивается не просто по левому краю, а по левой нижней точке базовой линии – воображаемой линии, вдоль которой располагаются символы текста. Как вы уже знаете, если после запуска команды **Дтекст** (DTEXT) или **Текст** (TEXT) в ответ на приглашение ввести **Выравнивание** (JUSTIFY), AutoCAD предложит выбрать один из следующих режимов выравнивания.

Задайте опцию **[впИсанный/Поширине/Центр/сЕредина/впРаво/ВЛ/ВЦ/ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП]:**

(Enter an option [Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR]:)

Большинство перечисленных в этом приглашении режимов выравнивания представлены на рис. 10.13.

Режимы **Вписанный** (ALIGN) и **Поширине** (FIT) отличаются от остальных режимов выравнивания тем, что определяют не только местоположение однострочного текстового объекта, но и угол его поворота.

> ***Примечание.*** *В режиме* **Вписанный** *(ALIGN) AutoCAD предлагает задать две точки, а затем выровнять текст между ними. Угол наклона линии, образуемой этими двумя точками, определяет угол поворота текстового объекта. Поскольку горизонтальный размер введенного текста точно подгоняется под расстояние между заданными точками, AutoCAD не предлагает в этом режиме задать высоту шрифта, поскольку она определяется автоматически. В режиме* **Поширине** *(FIT) AutoCAD также предлагает задать две точки, которые определяют угол поворота текстового объекта. Однако, в отличие от режима* **Вписанный** *(ALIGN), AutoCAD в режиме* **Поширине** *(FIT) предлагает ввести высоту текста. Затем текст преобразуется, разрежаясь или уплотняясь так, чтобы весь текстовый объект точно поместился между двумя заданными точками.*

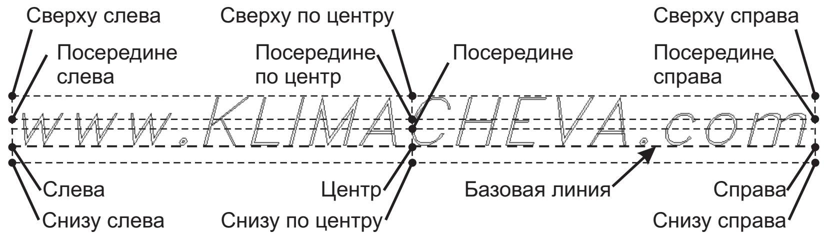


Рис. 10.13 ▾ Точки, по которым выравниваются однострочные текстовые объекты

На практике режимы **Вписанный** (ALIGN) и **Поширине** (FIT) вы будете использовать гораздо реже, чем остальные режимы выравнивания, поэтому давайте рассмотрим их подробнее, поскольку в их использовании имеются некоторые достаточно важные нюансы.

В уже знакомом вам режиме **Центр** (CENTER) AutoCAD предлагает задать точку, относительно которой текст будет выровнен по центру по горизонтали. Иными словами, в этом режиме текстовый объект выравнивается так, чтобы в заданной точке находилась средняя точка базовой линии. Режим **Середина** (MIDDLE) подобен режиму **Центр** (CENTER) с тем лишь отличием, что текстовый объект выравнивается не только по горизонтали, но и по вертикали. При этом учитываются как надстрочные, так и подстрочные элементы букв – проще говоря, в режиме **Середина** (MIDDLE) выравнивание по вертикали осуществляется по высоте текстового объекта в целом. Часто выравнивание в режимах **Середина** (MIDDLE) и **СЦ** (MC) (рассмотрен ниже) дает одинаковый результат, однако в общем случае соответствующие точки могут не совпадать, что и показано на рис. 10.13. Режим **Вправо** (RIGHT) подобен используемому по умолчанию режиму выравнивания влево, но, в отличие от последнего, выбранная точка определяет не левую, а правую границу текста. После завершения команды текстовый объект в режиме **Вправо** (RIGHT) располагается во всю длину слева от заданной точки.

Режимы **ВЛ** (TL), **ВЦ** (TC) и **ВП** (TR) представляют собой режимы выравнивания верхних элементов текста (**Верх** (Top)) по левой границе, по центру и по правой границе, соответственно. При выборе одного из этих режимов AutoCAD выравнивает текст так, чтобы верхние элементы текста находились на одном уровне с заданной точкой с соответствующим режимом выравнивания по горизонтали. Режимы **СЛ** (ML), **СЦ** (MC) и **СП** (MR) предназначены для выравнивания текста по вертикали по середине высоты букв (**Середина** (MIDDLE)). Подстрочные элементы при этом не учитываются, поэтому, как уже отмечалось выше, в общем случае выравнивание в режимах **СЦ** (MC) и **Середина** (MIDDLE) может приводить к несколько различающимся результатам. В режимах **НЛ** (BL), **НЦ** (BC) и **НП** (BR) текст по вертикали выравнивается по нижним точкам

подстрочных элементов. Режим **НЦ** (BC), который в списке **Выравнивание** (Justify) палитры **Свойства** (Properties) называется **Вниз по центру** (Bottom center), был применен нами для того, чтобы «приподнять» текст над штрихами линии сечения.

Теперь вам, должно быть, понятно, почему буквы на главном виде сместились внутрь после применения режима выравнивания **Вниз по центру** (Bottom center). Действительно, к правой букве нужно применить режим выравнивания **Вниз влево** (Bottom left), а к левой букве – режим выравнивания **Вниз вправо** (Bottom right). Руководствуясь рис. 10.13, попробуйте решить эту задачу самостоятельно, еще раз воспользовавшись палитрой **Свойства** (Properties).

10.2.4. Перемещение и редактирование текста

Для завершения создания надписей, обозначающих разрезы, нужно проделать те же операции, что и для обозначения разреза **А–А**. Однако мы применим несколько иной подход, основанный на копировании и последующем редактировании текстовых объектов.

1. Заморозьте слой **Высота 1495**, разморозьте слой **Штриховка 1090** и назначьте его текущим.
2. Скопируйте на слой **Штриховка 1090** надписи и линии, относящиеся к обозначению разреза **А–А**, после чего заморозьте слой **Штриховка 1495**.
3. Разморозьте слой **Высота 1090** и нулевой слой и скопируйте две пары вертикальных вспомогательных линий, которые были раньше помещены на слой **0**, на слой **Штриховка 1495**, после чего снова заморозьте нулевой слой.
4. Сместите нижнюю линию нулевой высоты на главном виде вверх на 1090 мм и продлите ее до наружных вертикальных линий (рис. 10.14).

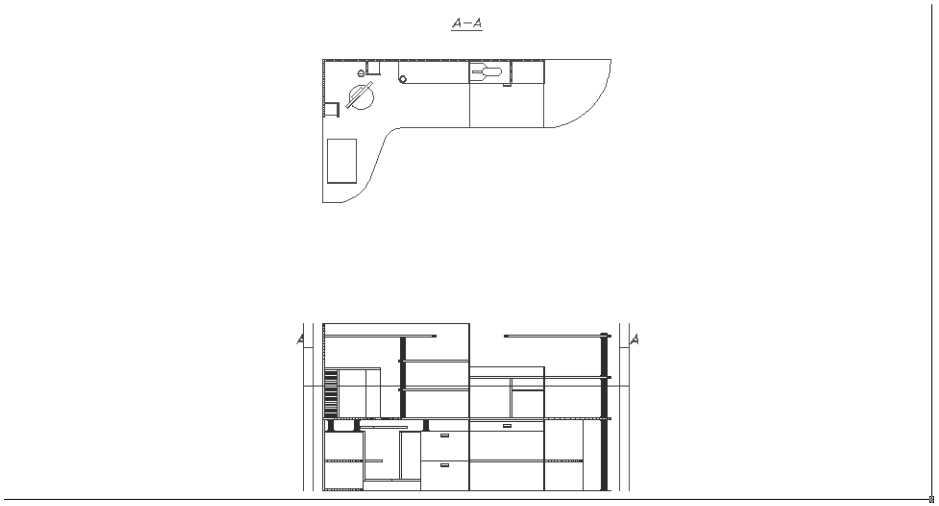


Рис. 10.14 ▾ Объекты, скопированные на слой **Штриховка 1090**, и вспомогательные линии на главном виде

5. Измените масштаб просмотра так, чтобы на главном виде были видны правая буква **А** и та часть линии, расположенной на высоте 1090 мм от линии нулевой высоты, которая находится между двумя вертикальными линиями.
6. Щелкните на букве **А**. Ее контур станет штриховым, а возле нее появится два маркера, обозначающих точку вставки (правая оконечная точка штриха линии сечения), и точку, соответствующую выбранному режиму выравнивания. В том случае, если вы исправили режим выравнивания и вместо режима **Вниз по центру** (Bottom center) применили режим **Вниз влево** (Bottom left), маркеры будут расположены так, как показано на рис. 10.15.

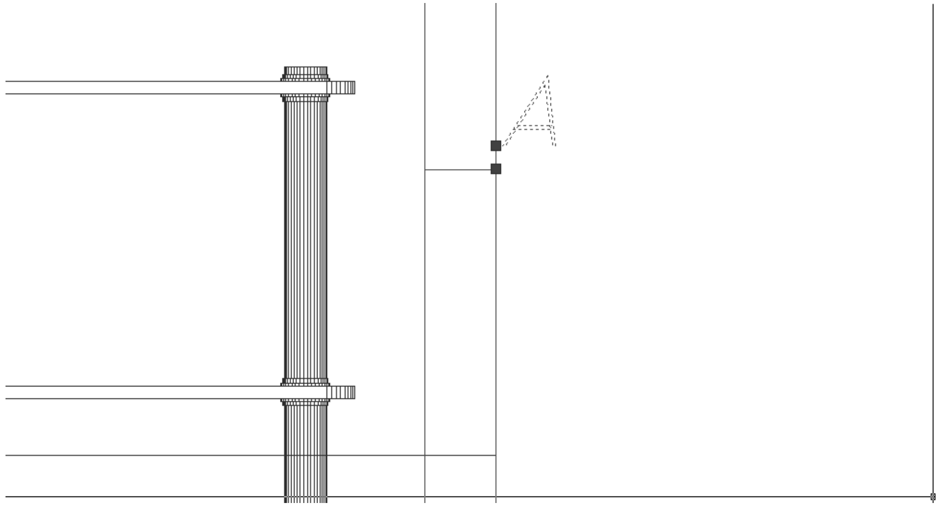


Рис. 10.15 ▾ Маркеры выделения текстового объекта обозначают точку вставки и точку выравнивания

7. Щелкните на нижнем маркере, а затем нажмите **Пробел** для перехода от режима **Растягивание** (STRETCH) в режим **Перемещение** (MOVE). Сместите текстовый объект за выделенный маркер вниз и расположите его так, чтобы AutoCAD распознал правую оконечную точку линии, обозначающей высоту 1090 мм (рис. 10.16), после чего щелкните для захвата этой точки в качестве новой точки вставки текстового объекта.
8. Текстовый объект после смещения по-прежнему остается выделенным. Выберите из меню команду **Изменить** ⇒ **Объект** ⇒ **Текст** ⇒ **Редактировать** (Modify ⇒ Object ⇒ Text ⇒ Edit) или щелкните на кнопке **Редактировать** (Edit) панели инструментов **Текст** (Text) либо введите в командном окне команду **Диалред** (DDEDIT) или просто **ред** (ED).

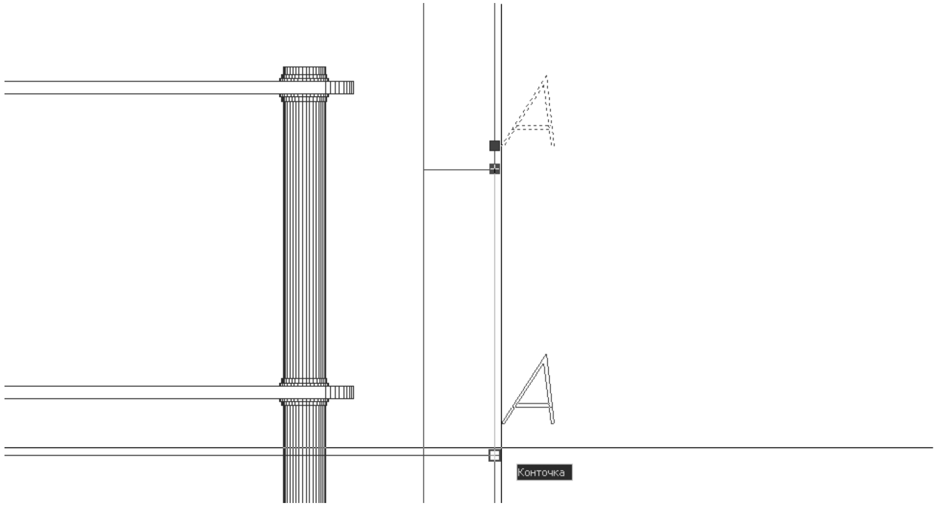


Рис. 10.16 ▾ Выбор новой точки вставки с помощью режима **Перемещение** (MOVE) маркера выделения

9. После запуска команды **Диалред** (DDEDIT) выделение текстового объекта изменится – вместо выделения контура весь объект будет выделен цветом. Щелкните на букве **А**, и рядом с ней появится текстовый курсор ввода. Нажмите **Backspace** для удаления буквы **А** и введите вместо нее букву **Б**, завершив ввод нажатием **Enter**, а затем нажмите еще раз **Enter** для завершения команды **Диалред** (DDEDIT).
10. Восстановите предыдущий масштаб просмотра, а затем проделайте операции, описанные в пп. 5–9, для левой буквы **А**.
11. Снова вернувшись к исходному масштабу, отредактируйте надпись **А–А**, заменив текст на **Б–Б**.
12. Завершите создание обозначения разреза **Б–Б**, оформив штрихи линии сечения, как вы это делали для штрихов линии сечения разреза **А–А**. После завершения всех операций чертеж должен выглядеть так, как показано на рис. 10.17.

Совет. Отредактировать текст можно также с помощью палитры ***Свойства*** *(Properties), изменив для этого значение параметра* ***Содержимое*** *(Contents) раздела* ***Текст*** *(Text) этой палитры.*

Продолжите обозначение остальных разрезов (для надписей, обозначающих разрез **В–В**, который соответствует высоте 758 мм, придется создать новый слой, поскольку штриховка для слоя **Высота 758** не создавалась) а затем сохраните текущее состояние чертежа в файле Work101.dwg.

Завершив создание надписей, обозначающих разрезы, заморозьте все слои, кроме слоев **Вид спереди**, **Вид сверху** и **Текст**, и сохраните чертеж в новом файле Work102.dwg. Теперь можно расположить на чертеж комментарии, ко-

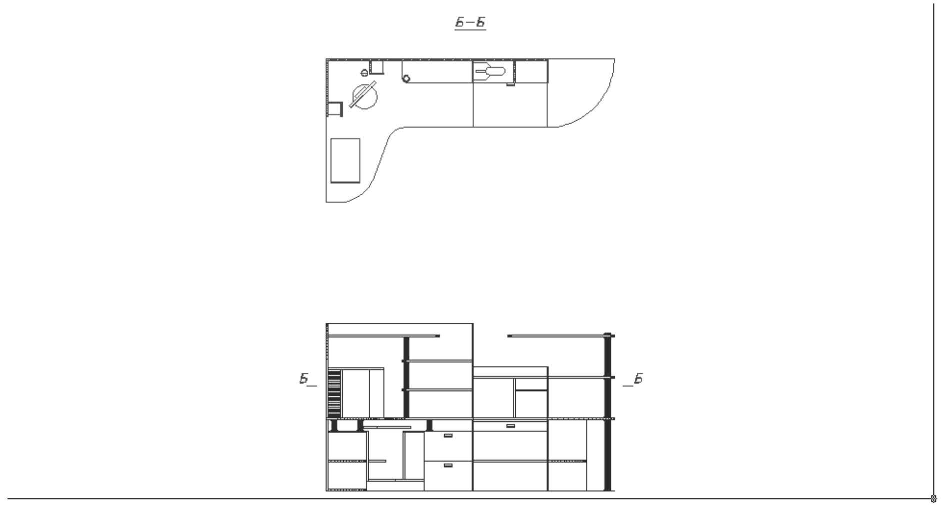


Рис. 10.17 ▾ Разрез **Б–Б** обозначен, за исключением стрелок на главном виде

торыми часто сопровождаются чертежи. При этом лучше всего создать соответствующую надпись в виде многострочного объекта. Однако прежде следует, в соответствии с требованиями стандартов, создать на чертеже рамку и основную надпись, что позволит правильно принять решение о позиционировании многострочной надписи с комментариями. Тексты основной надписи мы выполним в виде однострочных текстовых объектов, для чего нам понадобится определить несколько дополнительных текстовых стилей.

10.3. Создание основной надписи в виде полилинии

Как отмечалось выше, мы приняли решение о том, что чертеж рабочей зоны будет выводиться на печать в масштабе 1:10. Учитывая габариты чертежа, на котором отображается два вида (примерно 3000 × 4500 мм), можно сделать вывод о том, что для его размещения в таком масштабе понадобится лист формата А2 (420×594 мм) с расположением основной надписи вдоль короткой стороны листа.

10.3.1. Использование инструмента «Прямоугольник» (Rectangle) для создания рамки

Сначала мы создадим прямоугольник, представляющий границы листа формата А2, а затем начертим на полученном листе прямоугольную рамку с размерами, определяемыми требованиями стандартов.

1. Создайте новый слой **Основная надпись** с индексом цвета **7** и назначьте его текущим.

2. Запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle) (например, введя в командном окне **пря** (REC)). В ответ на запрос AutoCAD ввести координаты первой точки введите `0,0`.
3. AutoCAD предложит ввести координаты второй точки. Введите в командном окне `4200,5940` (размеры листа формата A2, увеличенные в 10 раз). Выполнение команды **Прямоугольник** (RECTANG) автоматически завершится, а в области черчения появится большой прямоугольник, уходящий вверх за ее пределы.
4. Воспользуйтесь инструментами **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) и **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) с целью обеспечения отображения в области черчения всех видимых объектов текущего чертежа (рис. 10.18).

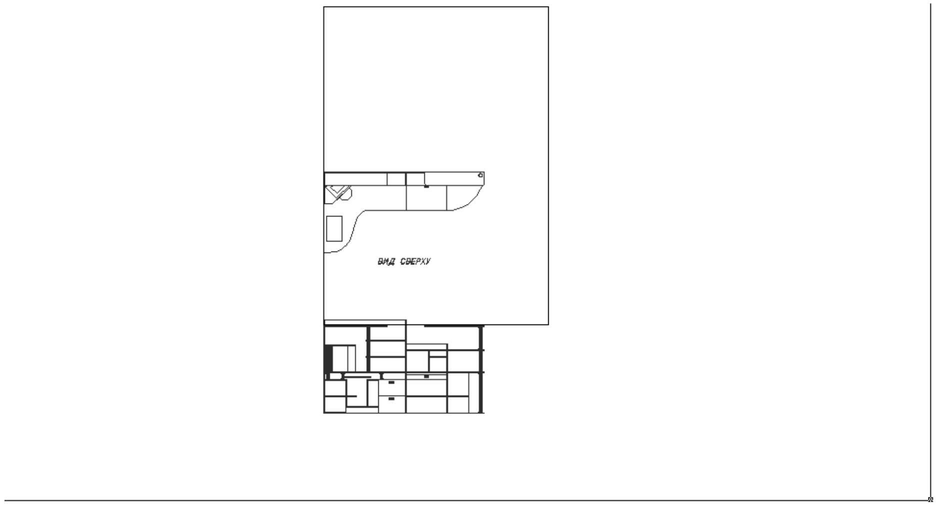


Рис. 10.18 ▾ Масштаб чертежа изменен так, чтобы были видны все текущие объекты, включая только что созданную границу формата

5. Для того чтобы чертеж рабочей зоны оказался внутри границы формата, можно сместить либо сам чертеж (что нежелательно), либо границу формата (что вполне осуществимо без каких-либо побочных эффектов). Поэтому щелкните на прямоугольнике, представляющем границу формата, для отображения маркеров выделения.
6. Щелкните на нижнем левом маркере для перехода в режим редактирования объекта с помощью маркеров, затем нажмите **Пробел** для перехода от режима **Растягивание** (STRETCH) к режиму **Перемещение** (MOVE).
7. Переместите прямоугольник влево и вниз так, чтобы он занял положение, показанное на рис. 10.19. Добившись нужного расположения, щелкните левой кнопкой мыши и нажмите **Esc** для отмены отображения маркеров выделения.

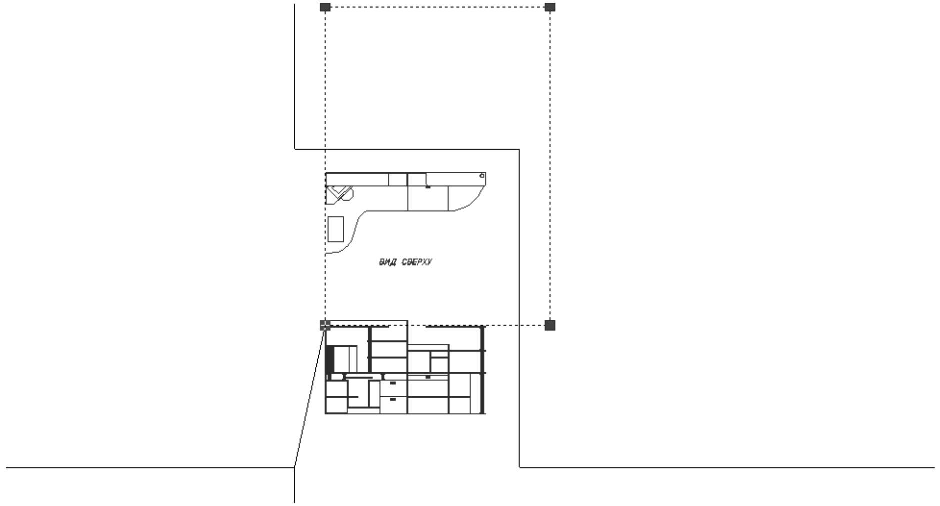


Рис. 10.19 ▾ Перемещение границы формата с использованием маркеров выделения

8. Измените масштаб чертежа по границам объектов с помощью инструмента **Зумировать в границах** (Zoom Extents).
9. Теперь нужно создать собственно рамку, которая в соответствии с требованиями стандартов должна отстоять от левой границы листа на 20 мм, а от всех остальных – на 5 мм. В масштабе 1:10 соответствующие размеры объектов чертежа составят 200 и 50 мм. Для начала сместите внутрь границу формата на 50 мм с помощью команды **Подобие** (OFFSET).
10. Воспользуйтесь инструментом **Расчленить** (Explode), чтобы разделить внутренний прямоугольник на отдельные сегменты, а затем сместите левый вертикальный сегмент вправо на 150 мм.
11. Удалите ставший ненужным исходный вертикальный сегмент, а затем с помощью инструмента **Сопряжение** (Fillet) выполните сопряжение с нулевым радиусом смещенного вертикального сегмента рамки с двумя горизонтальными сегментами, чтобы убрать выступающие концы горизонтальных сегментов.
12. Для объединения линий рамки в единый объект необходимо преобразовать четыре образующих рамку сегмента в так называемую *полилинию* (polyline). Детальнее об использовании полилиний мы поговорим несколько позднее, когда будем создавать основную надпись. Пока же просто выберите из меню команду **Изменить** ⇒ **Объект** ⇒ **Полилиния** (Modify ⇒ Object ⇒ Polyline).
13. AutoCAD предложит в командном окне выбрать полилинию. Щелкните на левой вертикальной линии рамки. AutoCAD распознает выбранный объект, как обычную линию, и предложит выбрать дополнительные сегменты, чтобы преобразовать их в полилинию. Введите **Д** (YES) или просто нажмите **Enter** для подтверждения.

14. AutoCAD отобразит перечень режимов редактирования полилинии. Введите в командном окне **Замкнуть** (JOIN) или просто **з** (J) для включения режима объединения отрезков в полилинию. Выберите три остальных прямолинейных сегмента, как показано на рис. 10.20, а затем дважды нажмите **Enter** для завершения объединения обычных линий в полилинию.

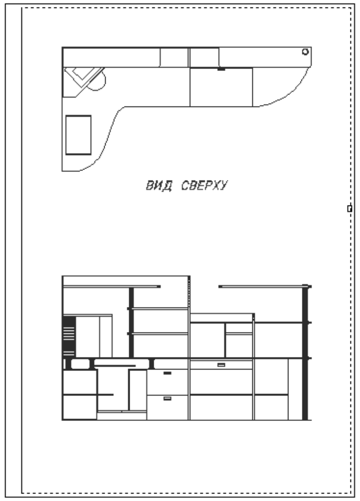


Рис. 10.20 ▾ Выбор прямолинейных сегментов для объединения их в полилинию

15. Щелкните на любой из линий рамки. Если вы все сделали правильно, будут выделены сразу все четыре отрезка, то есть рамка теперь представляет собой единый объект-прямоугольник.
16. Не отменяя выделения, откройте палитру **Свойства** (Properties), воспользовавшись для этого контекстным меню или кнопкой панели инструментов **Standard**. Найдите в разделе **Геометрия** (Geometry) палитры **Свойства** (Properties) параметр **Глобальная ширина** (Global width) и измените его значение с 0 на 15. Это приведет к тому, что ширина полилинии станет равной 15 мм, что при выводе чертежа на печать в масштабе 1:10 позволит получить линию толщиной 1.5 мм.
17. Закройте палитру **Свойства** (Properties) и нажмите **Esc**, чтобы снять выделение с прямоугольника, представляющего рамку. Чертеж будет иметь вид, представленный на рис. 10.21.

10.3.2. Использование инструмента «Полилиния» (Polyline) для создания граф основной надписи

Все конструкторские документы должны иметь так называемую основную надпись – специальную таблицу в правом нижнем углу чертежа, форма, размеры и

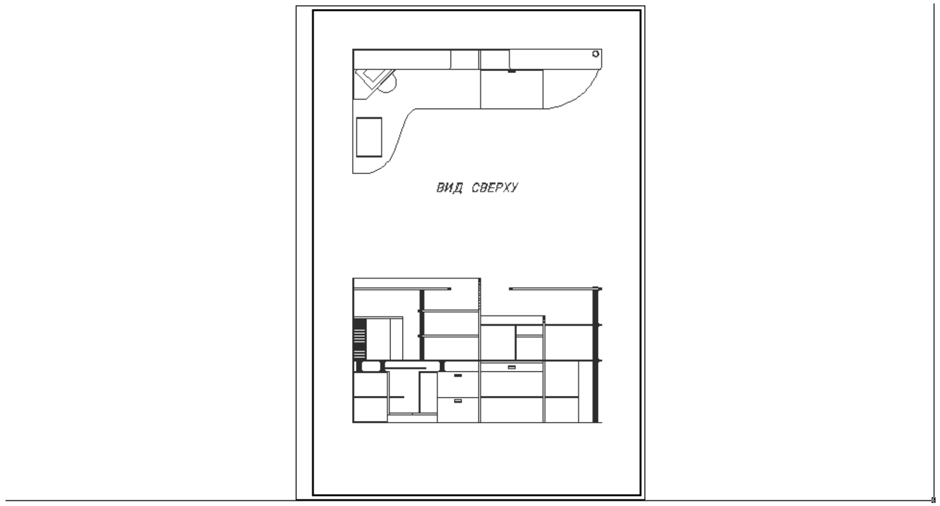


Рис. 10.21 ▾ Граница листа формата А2 и рамка созданы

содержимое которой определяются стандартами. В частности, в основной надписи указываются: наименование изделия и наименование документа; обозначение документа; обозначение материала детали (на чертежах деталей); литера, присвоенная документу; расчетная масса изделия; масштаб изображения; порядковый номер листа и общее количество листов; наименование предприятия, а также фамилии разработчиков документа и контролирующих лиц. На первом листе чертежей, в соответствии с требованиями стандартов, располагают основную надпись формы 1, имеющей вид таблицы с размерами 55 × 185 мм. Поэтому мы создадим основную надпись именно такого вида, используя для этого уже упоминавшийся и применявшийся выше инструмент **Полилиния** (Polyline).

Если вы помните, в главе 4, когда вы впервые применили инструмент **Прямоугольник** (Rectangle), автор отмечала, что создаваемые с помощью этого инструмента прямоугольники представляют собой замкнутую *полилинию* (polyline). Основное отличие полилинии от обычной линии заключается в том, что полилиния может быть произвольной ширины, тогда как обычная линия в области черчения ширины не имеет. Иными словами, обычная линия при любом масштабе всегда выглядит тонкой, тогда как ширина полилинии изменяется в соответствии с изменениями масштаба. Более того – отдельные сегменты одной и той же полилинии могут иметь разную ширину.

Как вы уже знаете, в общем случае полилинию произвольной формы (в том числе путем преобразования обычных линий в полилинию) можно создать с помощью инструмента **Полилиния** (Polyline). Применив инструмент **Расчленить** (Explode), можно выполнить обратную операцию – разбить единый объект, представленный полилинией, на совокупность независимых прямолинейных сегментов, каждый из которых представляет собой экземпляр обычной линии.

Итак, давайте рассмотрим последовательность операций, которые позволят нам создать основную надпись с помощью полилиний.

1. Измените масштаб просмотра так, чтобы правый нижний угол чертежа занимал всю область черчения. Убедитесь в том, что включен режим автоматической привязки **Расчленить** (Explode), и включите режим автоматической привязки **Нормаль** (Perpendicular).
2. Запустите инструмент **Полилиния** (Polyline), воспользовавшись командой **Черчение** ⇒ **Полилиния** (Draw ⇒ Polyline) или щелкнув на кнопке **Полилиния** (Polyline) панели инструментов **Черчение** (Draw). Для запуска инструмента **Полилиния** (Polyline) из командного окна введите команду **Плиния** (PLINE) или просто **пл** (PL).
3. AutoCAD предложит в командном окне задать координаты первой точки. Убедитесь в том, что включен режим **ОРТО** (ORTHO), а затем, включив режим разовой привязки **Смещение** (Snap From), в ответ на приглашение задать базовую точку щелкните в правом нижнем углу рамки.
4. AutoCAD предложит задать величину смещения. Переместите указатель мыши влево и, когда AutoCAD распознает направление 180°, введите **1850** (185 мм в масштабе 1:10). Таким образом, создаваемая полилиния будет начинаться левее 1850 мм правого нижнего угла рамки (рис. 10.22).

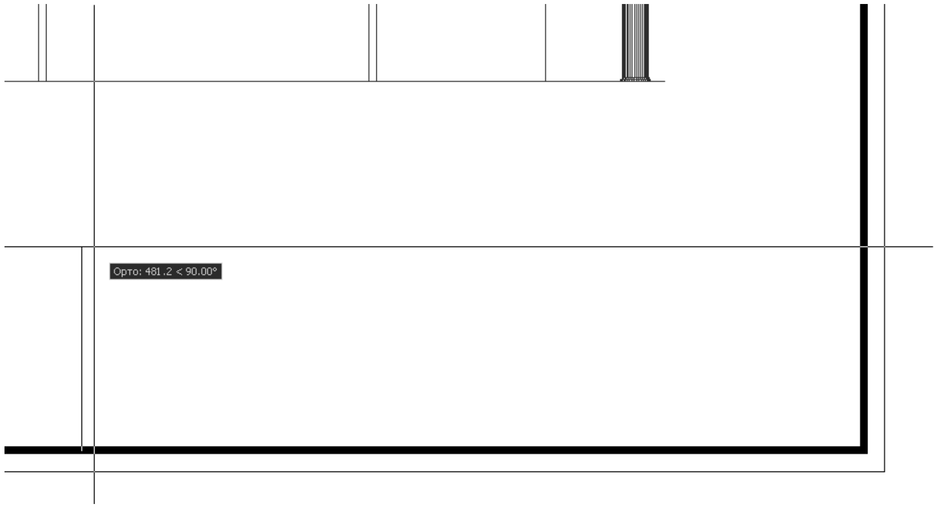


Рис. 10.22 ▾ Создание первого вертикального сегмента полилинии основной надписи

5. Обратите внимание на две нижние строки, отображаемые в командном окне. В первой строке приведена информация о текущей ширине полилинии, которая для вновь создаваемых линий равна 0. Во второй строке AutoCAD отображает приглашение задать новую точку или выбрать один из режимов создания полилинии. Введите **Ширина** (WIDTH) или просто **ш** (W) для изменения ширины полилинии.
6. AutoCAD предложит задать начальную ширину полилинии. Введите **15**, чтобы при печати чертежа в масштабе 1:10 получить линию основной надписи толщиной 1.5 мм. В ответ на приглашение задать конечную ширину полилинии просто нажмите **Enter**, чтобы принять предложенное по умолчанию значение 15 мм.
7. AutoCAD отобразит изменившуюся ширину полилинии и снова предложит вам задать вторую точку. Введите в командном окне **550** (55 мм при печати чертежа в масштабе 1:10). Создав первый сегмент полилинии, AutoCAD предложит начертить следующий сегмент.
8. Переместите указатель-перекрестие вправо, до пересечения горизонтального сегмента с правой вертикальной границей рамки. Как только AutoCAD распознает точку падения перпендикуляра, щелкните для захвата координат этой точки, а затем нажмите **Enter** для завершения черчения полилинии. Рамка основной надписи определена (рис. 10.23). Ширина 15 мм теперь будет использоваться по умолчанию до тех пор, пока вы ее не измените.



Рис. 10.23 ▾ Рамка основной надписи создана в виде полилинии

9. Снова запустите инструмент **Полилиния** (Polyline), включите режим разовой привязки **Точка отслеживания** (Temporary track point) и щелкните в левом верхнем углу полученной рамки основной надписи. Переместите указатель-перекрестие вправо вдоль верхней линии рамки основной надписи. Как только AutoCAD распознает направление 0є, введите **650** и щелкните для захвата координаты полученной точки в качестве координат начальной точки сегмента полилинии.

10. Используя режим постоянно действующей привязки **Нормаль** (Perpendicular), завершите рисование вертикального сегмента полилинии на нижней горизонтальной линии рамки, а затем нажмите **Enter** для завершения команды **Плиния** (PLINE).
11. Используя те же методы и инструменты AutoCAD, начертите горизонтальную полилинию, состоящую из одного сегмента, используя режим привязки **Точка отслеживания** (Temporary track point) от левого нижнего угла рамки с отступом по вертикали 50 мм (рис. 10.24).
12. С помощью команды **Подобие** (OFFSET) сместите полученную в п. 11 горизонтальную линию вверх 9 раз, задав расстояние смещения 50 мм и каждый раз выбирая в качестве исходной линию, полученную после очередного смещения. Затем последовательно сместите влево линию, разделяющую по вертикали основную надпись на две части. Расстояние смещения при каждой операции смещения установите равным 100, 150, 230 и 100 мм, а в качестве исходной выбирайте линию, полученную в результате предыдущего смещения.
13. Обрежьте вертикальную линию, созданную последней, выбрав в качестве секущей шестую сверху горизонтальную линию. Щелкните на всех горизонтальных линиях, созданных в п. 12, кроме пятой и шестой сверху, для их выделения, а затем с помощью палитры **Свойства** (Properties) установите для них значение параметра **Глобальная ширина** (Global width) в разделе **Геометрия** (Geometry) равным 7.5 мм (рис. 10.24).
14. Закрыв палитре **Свойства** (Properties) и отменив выделение, снова запустите команду **Плиния** (PLINE) и, используя режим привязки **Точка отслеживания** (Temporary track point), начертите односегментную горизонтальную полилинию. В качестве начальной точки полилинии задайте точку, находящуюся на правой вертикальной линии рамки выше на 150 мм от ее правого нижнего угла. Конечная точка – это точка падения перпендикуляра, которая находится слева от начальной точки на вертикальной линии, разделяющей основную надпись пополам. Начертив сегмент, нажмите **Enter** для завершения команды **Плиния** (PLINE).

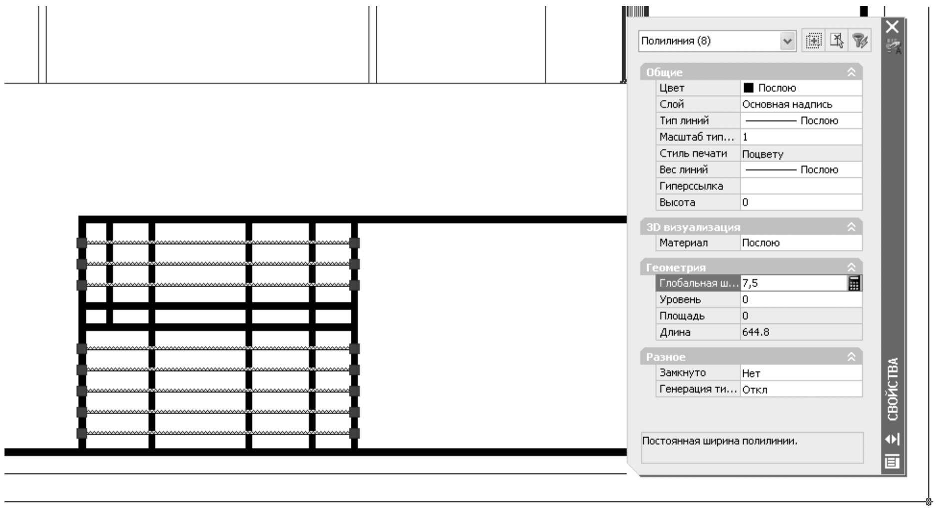


Рис. 10.24 ▾ Изменение ширины выбранных полилиний с помощью палитры **Свойства** (Properties)

15. Сместите полученную полилинию вверх на 250 мм, а затем снова запустите команду **Плиния** (PLINE) и, используя режим привязки **Точка отслеживания** (Temporary track point), начертите вертикальную полилинию. Начальная точка должна находиться на нижней горизонтальной линии рамки на 500 мм левее от ее правого нижнего угла. Конечная точка – это точка падения перпендикуляра, которая находится над начальной точкой на горизонтальной линии, полученной в п. 14 с помощью команды **Подобие** (OFFSET). Начертив вертикальный сегмент, нажмите **Enter** для завершения команды **Плиния** (PLINE). Основная надпись должна иметь вид, показанный на рис. 10.25.

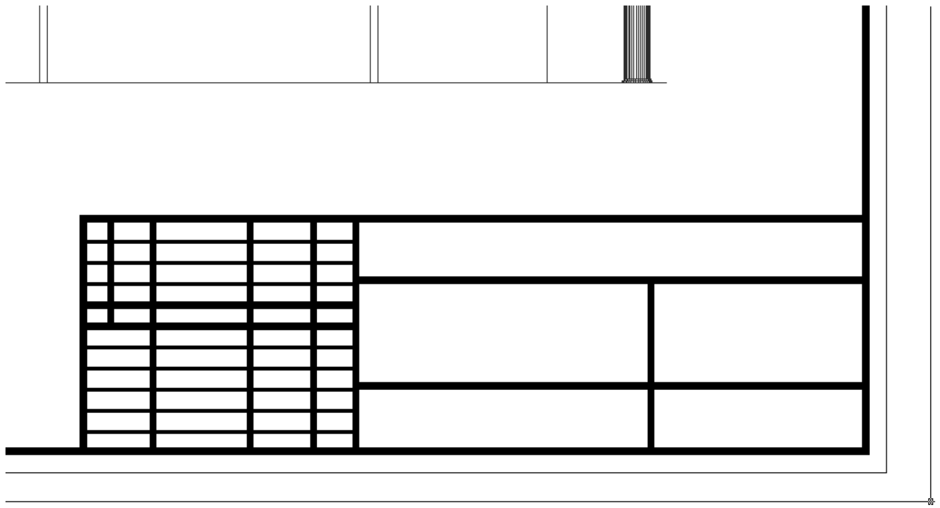


Рис. 10.25 ▾ Основная надпись после добавления двух длинных горизонтальных и одной длинной вертикальной линий

16. Создайте короткую горизонтальную односегментную полилинию, выбрав в качестве начальной точку, которая находится ниже на 50 мм от точки падения перпендикуляра вертикальной линии, созданной в п. 15. В качестве конечной точки выберите точку падения перпендикуляра создаваемой горизонтальной линии, которая находится правее начальной точки на вертикальной линии рамки. Сместите полученную линию вниз на 150 мм.

17. Начертите короткую вертикальную односегментную полилинию, выбрав в качестве начальной точку, которая находится левее на 180 мм от точки падения перпендикуляра верхней длинной горизонтальной линии, созданной в п. 15, на вертикальной линии рамки. В качестве конечной точки выберите точку падения перпендикуляра создаваемой вертикальной линии, которая находится ниже начальной точки на второй короткой горизонтальной линии, полученной в п. 16 путем смещения первой линии.
18. Сместите влево вертикальную линию, полученную в п. 17, каждый раз выбирая в качестве исходной предыдущую смещенную линию. Расстояние смещения должно быть равным 170, 50 и 50 мм. Щелкните на двух коротких вертикальных линиях, созданными последними, и установите для них с помощью палитры **Свойства** (Properties) ширину 7.5 мм, после чего закройте палитру **Свойства** (Properties) и отмените выделение. Основная надпись должна выглядеть так, как показано на рис. 10.26.

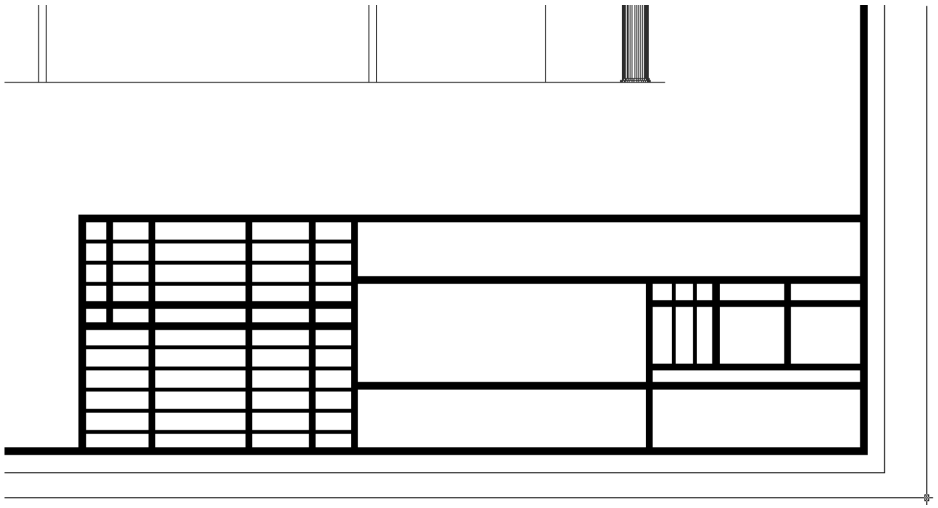


Рис. 10.26 ▾ Основная надпись после добавления двух коротких горизонтальных и четырех коротких вертикальных линий

19. Обрежьте две вертикальные линии, созданными последними, указав в качестве секущей верхнюю короткую горизонтальную линию.
20. Начертите короткую вертикальную односегментную полилинию, выбрав в качестве начальной точку, которая находится левее на 300 мм от точки падения перпендикуляра нижней длинной горизонтальной линии, созданной в п. 14, на вертикальной линии рамки. В качестве конечной точки выберите точку падения перпендикуляра создаваемой вертикальной линии, которая находится выше начальной точки на ближайшей горизонтальной линии.

На этом создание граф основной надписи завершено (рис. 10.27).

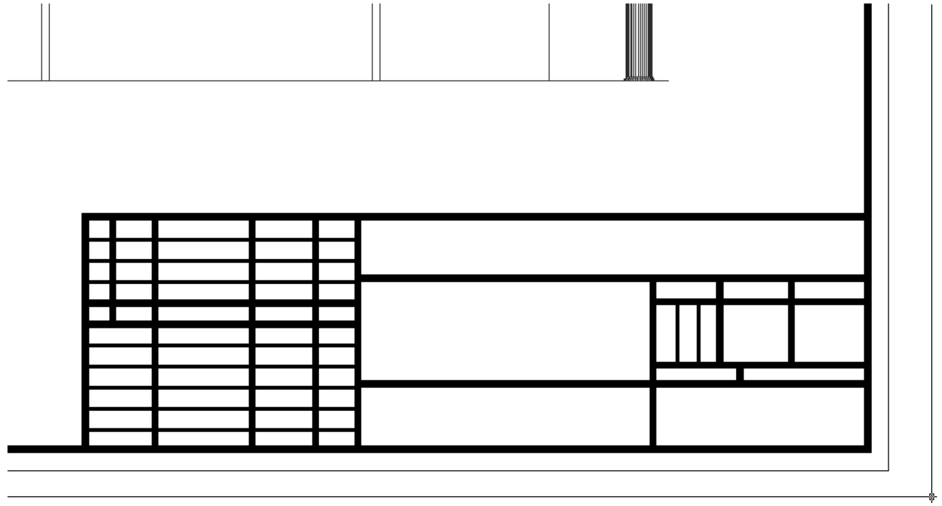


Рис. 10.27 ▾ Все графы основной надписи созданы

10.3.3. Заполнение граф основной надписи с помощью однострочных текстовых объектов

Для того чтобы заполнить графы основной надписи в соответствии с требованиями стандартов, нужно определить несколько дополнительных стилей, поскольку высота шрифта определенных ранее стилей (**Текст 10 мм** и **Текст 7 мм**) не позволяет использовать эти стили для создания всех текстовых объектов, которые должны присутствовать в основной надписи.

1. Запустите инструмент **Текстовые стили** (Text Style) (например, введите в командном окне **ST**).
2. Щелкните в открывшемся окне **Текстовые стили** (Text Style) на кнопке **Новый** (New) и создайте стиль с именем **Текст 2.5 мм**.
3. Вернувшись в окно **Текстовые стили** (Text Style) после закрытия окна **Новый текстовый стиль** (New Text Style), установите высоту для шрифта **romans.shx**, равной **25** мм. Оставив без изменения значение **15** для параметра **Угол наклона** (Oblique Angle), введите в строке **Степень растяжения** (Width Factor) значение **0.5**, чтобы получить стиль с уплотненным шрифтом.
4. Щелкните на кнопке **Применить** (Apply), а затем – на кнопке **Закрыть** (Close). Стиль **Текст 2.5 мм** теперь является текущим текстовым стилем.
5. Измените масштаб просмотра так, чтобы основная надпись занимала всю область черчения, и запустите инструмент **Однострочный** (Single Line Text) (например, введите в командном окне **дт**). Щелкните на кноп-

ке **Ничего** (Snap to None), чтобы временно отключить автоматическую привязку, а затем щелкните в пятой сверху графе основной надписи (в самом левом столбце этой графы).

6. В ответ на приглашение ввести угол поворота нажмите **Enter**, а затем введите текст **`Изм.`**, который в соответствии с требованиями стандартов должен присутствовать в этой графе. Нажмите **Enter** для завершения команды **`Дтекст`** (DTEXT).

Примечание. *Если расположение текста было выбрано неудачно, откорректируйте его, перетащив объект мышью в нужное место. Для упрощения задачи измените масштаб просмотра и (или) отключите на время выполнения этой операции режимы автоматической привязки.*

7. Используя команду **`Копировать`** (COPY), скопируйте текстовый объект в другие графы основной надписи, руководствуясь рис. 10.28. В качестве базовой точки при копировании удобнее всего использовать точку пересечения вертикальной и горизонтальной линий графы с исходным объектом. Затем при копировании достаточно выбрать с помощью того же режима привязки **Пересечение** (Intersection) аналогичную точку другой графы, как показано на рис. 10.28, чтобы точно позиционировать копию текстового объекта.

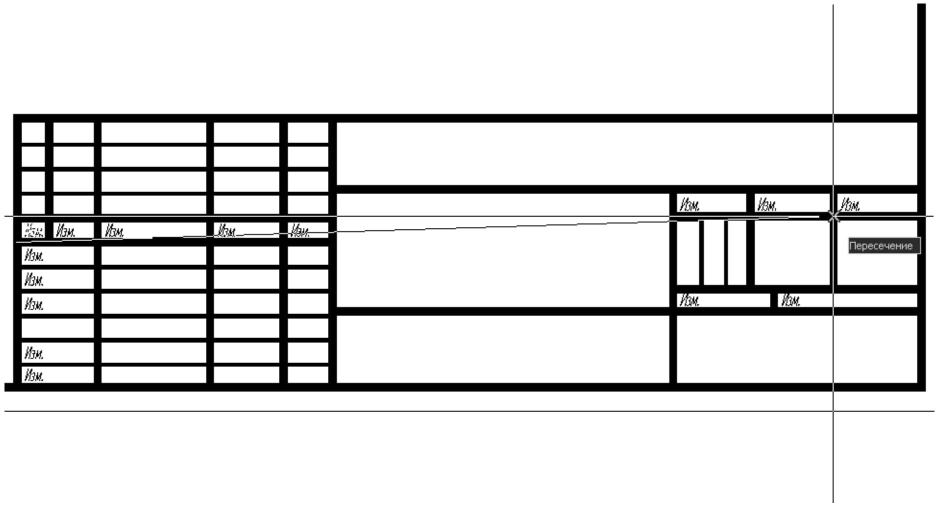


Рис. 10.28 ▾ Копирование текстового объекта с использованием режима привязки **Пересечение** (Intersection)

8. Завершив копирование нажатием **Enter**, запустите инструмент **Редактировать** (Edit) (например, введя в командном окне **`ред`** (ED)) и отредактируйте содержимое граф основной надписи, а также в тех случаях, где это необходимо, измените расположение текстовых объектов, руководствуясь рис. 10.29.

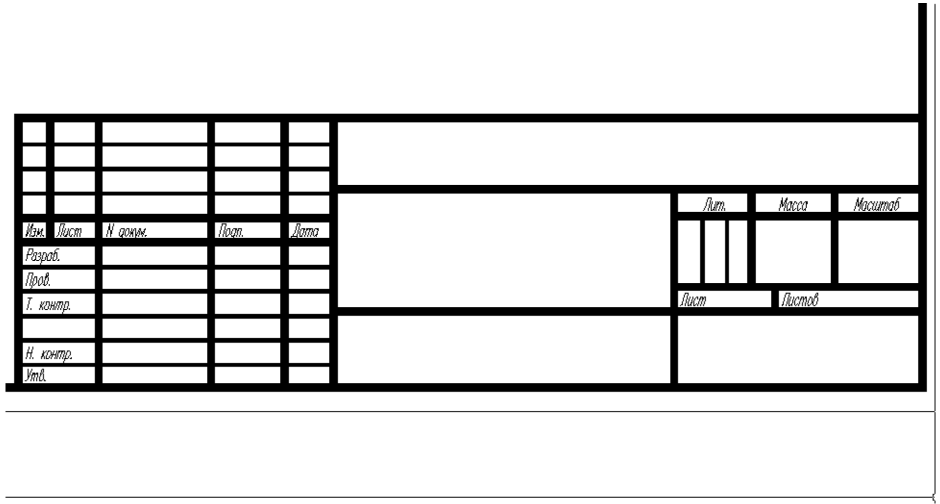


Рис. 10.29 ▾ Графы основной надписи после редактирования текста и уточнения расположения некоторых текстовых объектов

Создайте еще несколько текстовых стилей и заполните остальные графы основной надписи, как, например, показано на рис. 10.30, а затем масштабируйте изображение по границам чертежа и сохраните текущее состояние чертежа в файле Work102.dwg.

В завершение этой главы мы изучим методы и инструменты создания многострочных текстовых объектов, создав на чертеже текстовую часть в виде технических требований.



Рис. 10.30 ▾ Пример заполнения граф основной надписи с использованием различных текстовых стилей

10.4. Создание многострочной текстовой части чертежа

В технических требования должны содержаться требования к изделию, которые нужно проконтролировать по данному чертежу или выполнить в процессе сборки, транспортировки или эксплуатации изделия. В частности, на сборочных чертежах и чертежах общего вида в технические требования могут включаться следующие сведения: размеры, их предельные отклонения, формы расположения поверхностей, массы и т. п.; качество поверхностей, указания об их отделке, покрытии; зазоры, расположение отдельных элементов конструкции; особенности настройки и регулировки изделия; особые требования к качеству изделия; условия и методы испытания; указания о маркировании и клеймении; правила транспортировки и хранения; особые условия эксплуатации; ссылки на другие документы технических требований.

Текст технических требований должен состоять из пунктов, имеющих сквозную нумерацию, причем каждый пункт записывают с абзаца. Технические требования располагают над основной надписью колонкой, ширина которой не должна превышать 185 мм (то есть не должна быть шире основной надписи).

Как нетрудно понять, для создания подобных объектов однострочные надписи не очень хорошо подходят, поскольку при необходимости внесения изменений в расположение или текст отдельной строки, может понадобиться вручную изменять расположение остальных строк технических требований.

Действительно, для решения подобной задачи в AutoCAD гораздо удобнее использовать многострочные текстовые объекты. Содержимое такого объекта редактировать так же просто, как и текст в любом текстовом редакторе. Кроме того, изменять расположение технической части чертежа, выполненной в виде многострочного текстового объекта, очень легко, поскольку при изменении границ такого объекта расположение образующих его строк изменяется автоматически.

> ***Примечание.*** *С многострочными текстовыми объектами мы еще встретимся в главе 11, когда будем изучать методы и инструменты создания размеров, поскольку тексты размерных надписей также представлены в AutoCAD в виде многострочных текстовых объектов.*

1. Измените масштаб просмотра так, чтобы видеть ту часть чертежа, которая находится между основной надписью и нижней линией главного вида, и назначьте текущим слой **Текст**, а также отключите все режимы автоматической привязки.
2. Запустите инструмент **Многострочный текст** (Multiline Text), щелкнув для этого на кнопке A **Многострочный текст** (Multiline Text) панели инструментов **Черчение** (Draw), выбрав из меню команду **Черчение ⇒ Текст ⇒ Многострочный** (Draw ⇒ Text ⇒ Multiline Text) либо введя в командном окне команду **Мтекст** (MTEXT) или просто **мт** (MT).

3. В командном окне отобразится название текущего стиля и соответствующая ему высота шрифта, после чего AutoCAD предложит задать координаты точки верхнего левого угла многострочного текстового объекта. Щелкните немного ниже чертежа главного вида в точке, которая расположена над левым верхним углом основной надписи.
4. Переместите указатель вправо и вниз, задав тем самым размер текстового объекта, соответствующий ширине основной надписи (рис. 10.31).

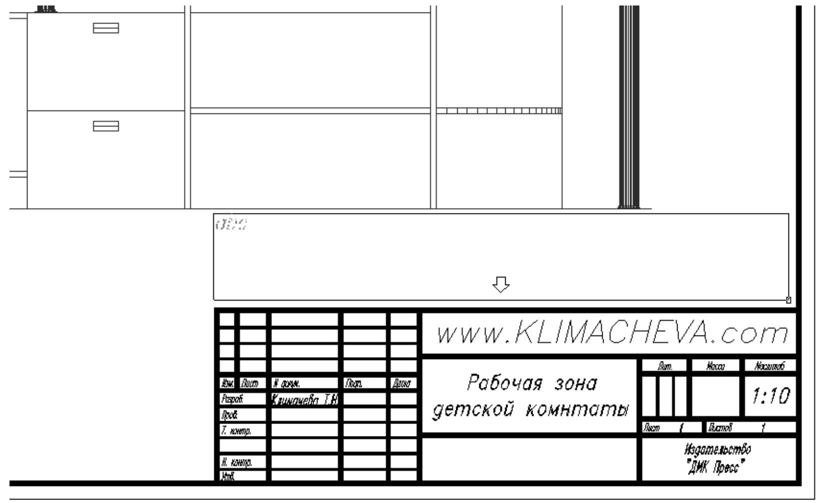


Рис. 10.31 ▾ Определение размеров многострочного текстового объекта

5. AutoCAD создаст многострочный текстовый объект и автоматически переключится в режим редактирования текста. Если вы имеете хотя бы минимальный опыт работы с текстовыми редакторами, вы легко разберетесь во всех элементах управления этого режима. Выберите из списка стилей текстовый стиль **Текст 7 мм** (рис. 10.32) и наберите следующий текст, нажимая **Enter** в конце каждой строки.

```
1. Материал изделия — ЛДСП s=18 мм. Цвет — бук D381 SE
   (KRONOSTAR).
2. Кромка — ПВХ, бук 7200M (ROMA).
3. Ручки врезные 339-Pc, хром (REI). Ручки устанавливать,
   согласовав с заказчиком.
4. Установку оборудования заказчика, показанного на виде
   сверху, выполнять во время сборки изделия.
```

6. Поскольку был выбран стиль с крупным шрифтом, введенный вами текст не поместится в области, которая находится между чертежом и основной надписью. Давайте исправим ситуацию. Раскройте список размеров шрифтов и выберите из него размер 35 мм. Вид чертежа улучшится, но все же останется далеким от идеального (рис. 10.33).

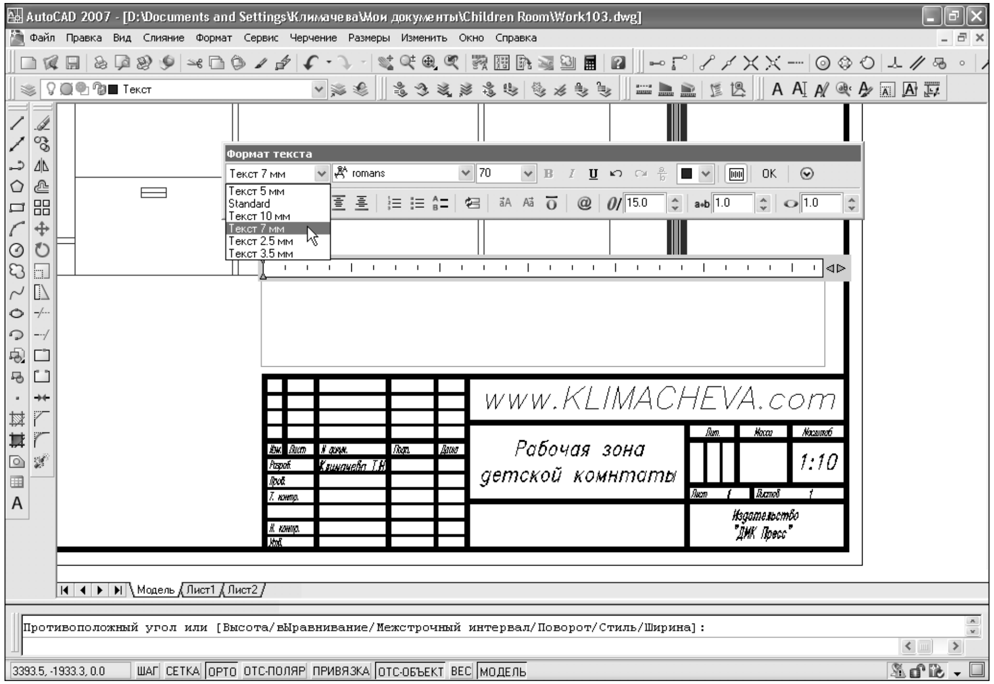


Рис. 10.32 ▾ Выбор стиля в режиме редактирования многострочного текста

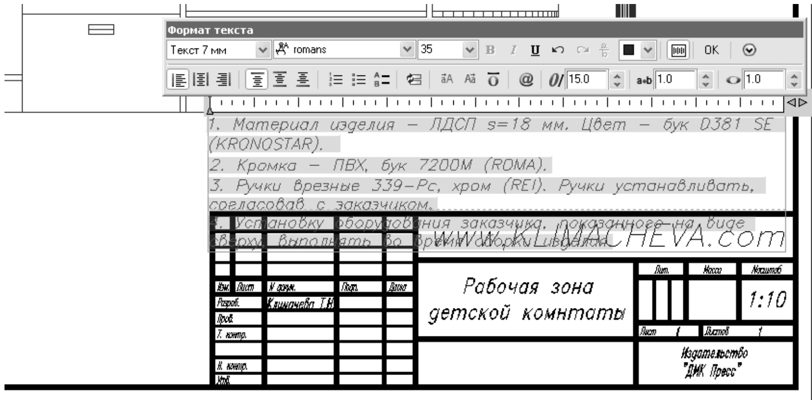


Рис. 10.33 ▾ При редактировании многострочного текста можно изменить размер шрифта, не меняя стиль

7. Откройте список стилей и выберите из него стиль **Тест 3.5 мм**. Высота шрифта у этого стиля также составляет 35 мм, однако шрифт является более плотным, поэтому весь текст поместится в отведенное для него пространство.

8. Откройте список шрифтов, который находится справа от списка стилей, и выберите из него шрифт **Arial**, а затем измените коэффициент уплотнения в правом нижнем углу окна **Формат текста** (Text Formatting), установив значение **0.8** (рис. 10.34).

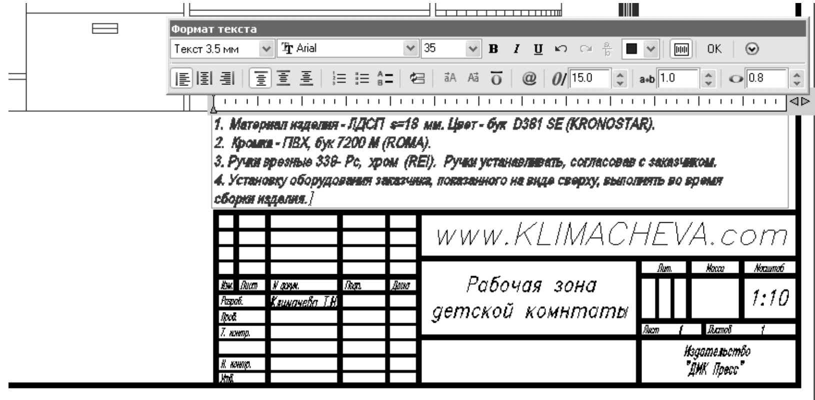


Рис. 10.34 ▾ При редактировании многострочного текста можно изменить размер гарнитуру шрифта и другие параметры, не меняя стиль

9. Щелкните на кнопке **OK** окна **Формат текста** (Text Formatting) (находится ближе к правой границе окна) или нажмите **Ctrl+Enter**.
10. Щелкните на многострочном текстовом объекте. Весь объект будет выделен, а в углах прямоугольной текстовой области появятся маркеры выделения. С помощью этих маркеров можно, в случае необходимости, изменять размеры текстовой области, а также перемещать ее по чертежу.
11. Отмените выделение, а затем щелкните дважды на текстовом объекте. При двойном щелчке AutoCAD автоматически переходит в режим редактирования многострочного текста, открывая уже знакомое вам окно **Формат текста** (Text Formatting). Аналогичного эффекта можно добиться, выделив текстовый объект одинарным щелком, а затем выбрав из меню команду **Изменить ⇒ Объект ⇒ Текст ⇒ Редактировать** (Modify ⇒ Object ⇒ Text ⇒ Edit) или щелкнув на кнопке **Редактировать** (Edit) панели инструментов **Текст** (Text). AutoCAD автоматически определит, что был выделен многострочный объект и запустит вместо команды **Диалред** (DDEDIT) команду **Мтекст** (MTEDIT).

Примечание. *Команду* **Мтекст** *(MTEDIT) можно ввести и запустить из командного окна, но смысла в выполнении подобной операции нет, поскольку собственного псевдонима у команды* **Мтекст** *(MTEDIT) нет, а ввести псевдоним* **ред** *(ED) команды* **Диалред** *(DDEDIT) гораздо проще. AutoCAD корректно распознает тип текстового объекта и автоматически запустит нужную команду редактирования.*

Поэкспериментируйте с редактированием многострочного текста (например, выделите полужирным шрифтом и красным цветом ключевые данные текстовой части), а затем измените масштаб по границам чертежа и сохраните текущее состояние чертежа (рис. 10.35) в файле Work103.dwg.

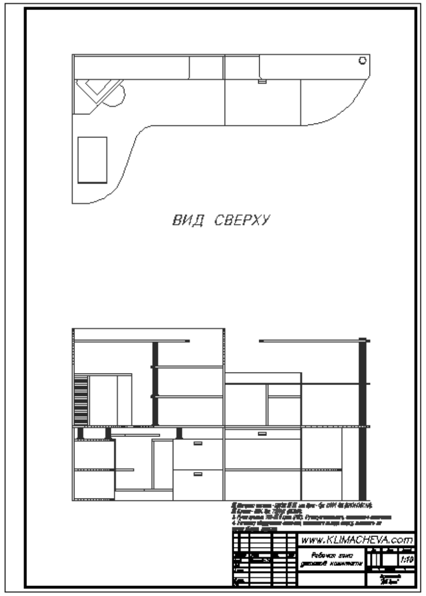


Рис. 10.35 ▾ Чертеж с рамкой, текстовой частью и основной надписью

В следующей главе вы изучите методы и инструменты нанесения размеров в AutoCAD, а также ознакомитесь с некоторыми особенностями работы с текстовыми объектами, поскольку такие объекты в AutoCAD являются элементами обозначений размеров.

Глава 11 Расстановка размеров

Размеры – это очень важный элемент чертежа, без которого он, по сути дела, превращается лишь в аккуратно выполненный рисунок. С другой стороны, поскольку размер состоит из размерных и выносных линий, размерной надписи, а также в некоторых случаях из дополнительных элементов, не удивительно, что создание размеров – это процесс достаточно сложный и нетривиальный. Действительно, если учесть, что вся предыдущая глава была посвящена описанию методов и инструментов работы с одними лишь текстами, которые представляют в размерах размерные надписи, становится понятно, почему настройка и расстановка размеров нередко представляет для начинающего пользователя AutoCAD достаточно серьезную проблему.

Тем не менее, суть этой проблемы в подавляющем большинстве случаев кроется в том, что начинающие пользователи, пытаясь наносить размеры, часто не подозревают о том, что эту операцию лучше всего выполнять после настройки *размерных стилей*. Назначение размерного стиля точно такое же, как и назначение текстового стиля, – определить все параметры объектов, которые создаются на основе этого стиля. Учитывая, что параметров у размерных объектов гораздо больше, чем у текстовых, понятно, что использование размерных стилей – это единственный способ сделать расстановку размеров достаточно простой операцией.

11.1. Определение размерного стиля

По умолчанию в чертежах, созданных на основе шаблона acadiso.dwt, используется размерный стиль **ISO-25**. Параметры настройки этого стиля, мягко говоря, не очень хорошо подходят для отечественного пользователя AutoCAD, поэтому мы не будем пытаться приспособить его для наших нужд, а сразу создадим новый стиль.

1. Откройте чертеж Work103.dwg и сохраните его в новом файле с именем Work111.dwg.
2. Измените масштаб просмотра таким образом, чтобы всю область черчения занимало изображение вида сверху, включая свободное пространство между видом сверху и рамкой формата.
3. Создайте новый слой **Размеры** (индекс цвета – `126`) и назначьте его текущим, а затем убедитесь в том, что включен режим автоматической привязки **Конточка** (Endpoint).
4. Включите отображение панели инструментов **Размер** (Dimension) и расположите ее в правом нижнем углу области черчения, не делая панель стационарной, как показано на рис. 11.1.

Совет. *Если вы забыли, как включить отображение панели инструментов и (или) сделать ее плавающей, обратитесь к материалу главы 1.*

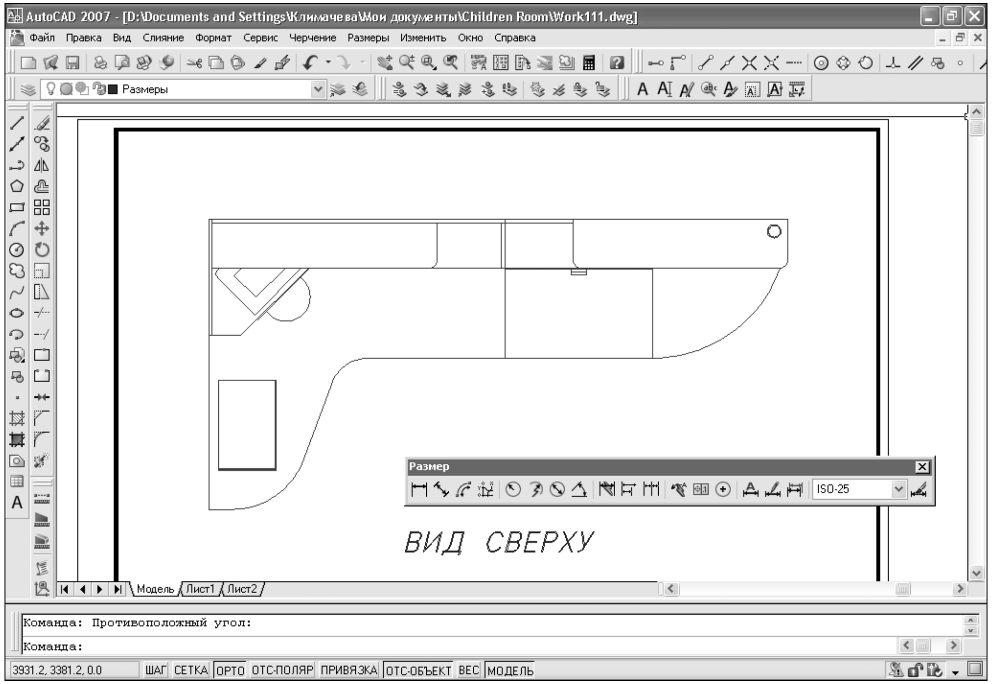


Рис. 11.1 ▾ Окно AutoCAD с чертежом Work111.dwg после изменения масштаба и включения отображения панели **Размер** (Dimension)

5. Выберите из меню команду **Размеры** ⇒ **Размерные стили** (Dimension ⇒ Dimension Style) или щелкните на кнопке **Размерные стили** (Dimension Style) панели инструментов **Размер** (Dimension) либо введите в командном окне команду **`Рзмстиль`** (DIMSTYLE) или просто **`рст`**.

6. В появившемся окне **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager) будет отображаться пример размеров, нанесенных в соответствии с единственным присутствующим в чертеже размерным стилем **ISO-25**. Изображение, приведенное в этом окне, не стоит принимать за истину в последней инстанции – оно дает лишь приблизительное представление о стиле и не более того. Щелкните на кнопке **Новый** (New), которая находится в правой части окна **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager).
7. В строке **Имя нового стиля** (New Style Name) открывшегося окна **Создание нового размерного стиля** (Create New Dimension Style) (рис. 11.2) введите вместо предложенного по умолчанию название нового стиля, например **`ЕСКД`**. В списке **На основе** (Start With) содержится стиль, на основе которого будет создан новый стиль. Поскольку по умолчанию в этом списке присутствует лишь стиль **ISO-25**, особого выбора у вас не будет. В списке **Размеры** (Use for) можно выбрать тип размеров, для которых будет определен новый стиль. Оставьте выбранное в этом списке значение **Все размеры** (All dimensions).

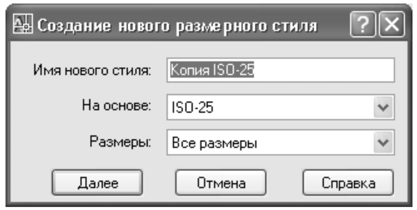


Рис. 11.2 ▾ Окно **Создание нового размерного стиля** (Create New Dimension Style)

8. Щелкните на кнопке **Далее** (Continue) для закрытия окна **Создание нового размерного стиля** (Create New Dimension Style) и переходу к окну определения параметров нового стиля **Новый размерный стиль: ЕСКД** (New Dimension Style: ЕСКД). Это окно будет открыто на вкладке **Линии** (Lines), предназначенной для настройки параметров размерных и выносных линий.
9. Установите параметры линий в соответствии с рис. 11.3: параметру **Шаг в базовых размерах** (Baseline spacing) (определяет расстояние по умолчанию, которое используется между параллельными размерными линиями, построенными от общей базы) присвойте значение `60`; параметру **Удлинения за размерные** (Extend beyond dim lines) (определяет расстояние, на которое выносная линия должна выходить за концы стрелок) – значение `10`, а параметру **Отступ от объекта** (Offset from origin) (определяет расстояние между точкой привязки выносной линии и ее началом) – значение `0`.

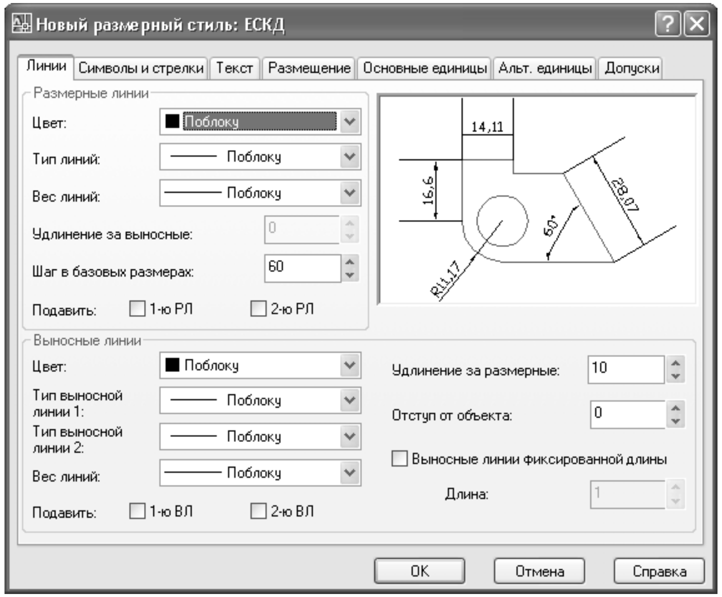


Рис. 11.3 ▾ Параметры линий для нового стиля **ЕСКД**

Примечание. *Пусть вас не смущает изображение, которое появится в области предварительного просмотра, – помните, что наш чертеж будет выводиться на печать в масштабе 1:10. Поэтому все введенные вами значения для получения их размера при печати нужно разделить на 10. Когда остальные параметры стиля будут настроены, изображение в области предварительного просмотра также примет вполне нормальный вид.*

10. Перейдите на вкладку **Символы и стрелки** (Symbols and Arrows) и установите параметры стрелок в соответствии с рис. 11.4: параметру **Размер стрелки** (Arrow size) присвойте значение `35`; в группе **Метки центра** (Center marks) выберите переключатель **Линия** (Line) и присвойте параметру **Размер** (Size) значение `35`.
11. Перейдите на вкладку **Текст** (Text) и установите параметры размерного текста в соответствии с рис. 11.5: из списка **Текстовый стиль** (Text style) выберите стиль **Текст 3.5 мм**; параметру **Высота текста** (Text height) присвойте значение `35`; параметру **Отступ от размерной линии** (Offset from dim line) присвойте значение `10`; в группе **Ориентация текста** (Text alignment) выберите переключатель **Согласно ISO** (ISO standard).

Примечание. *Как видно из рис. 11.5, после настройки основных параметров нового стиля изображение в области предварительного просмотра приобрело вполне корректный вид.*

12. Перейдите на вкладку **Размещение** (Fit) и установите параметры расположения размерного текста и стрелок в соответствии с рис. 11.6: в группе

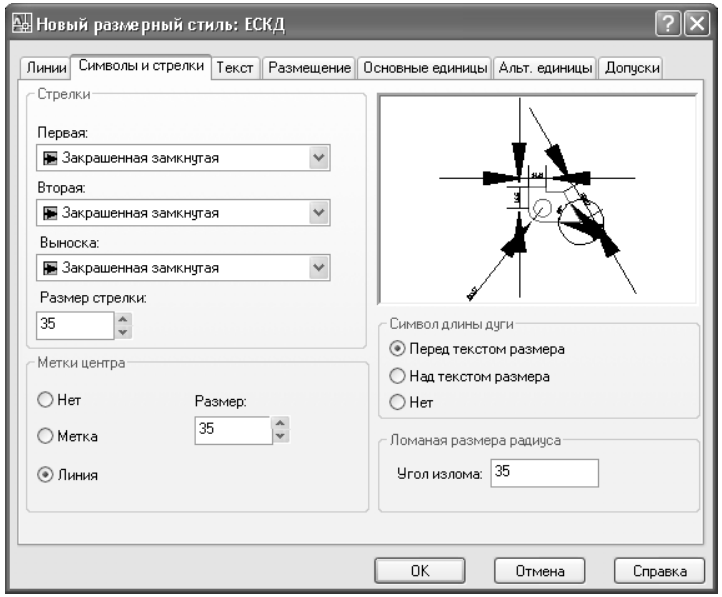


Рис. 11.4 ▾ Параметры стрелок для нового стиля **ЕСКД**

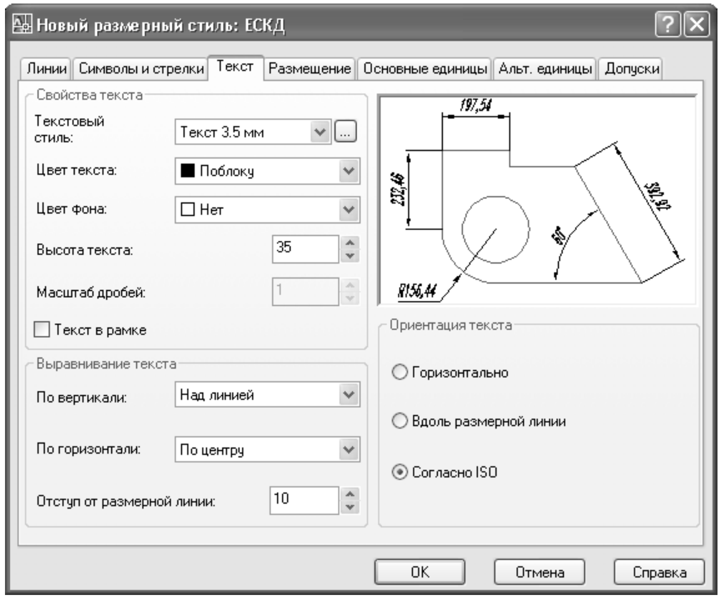


Рис. 11.5 ▾ Параметры размерного текста для нового стиля **ЕСКД**

Опции размещения (Fit options) выберите переключатель **Текст** (Text) и установите флажок **Подавить стрелки, если они не помещаются между выносными** (Suppress arrows if they don’t fit inside extension lines); в группе **Выравнивание текста** (Text placement) выберите переключатель **Строить выноску** (Over dimension line, with leader); в группе **Подгонка элементов** (Fine tuning) сбросьте флажок **Размерная линия между выносными** (Draw dim line between ext lines).

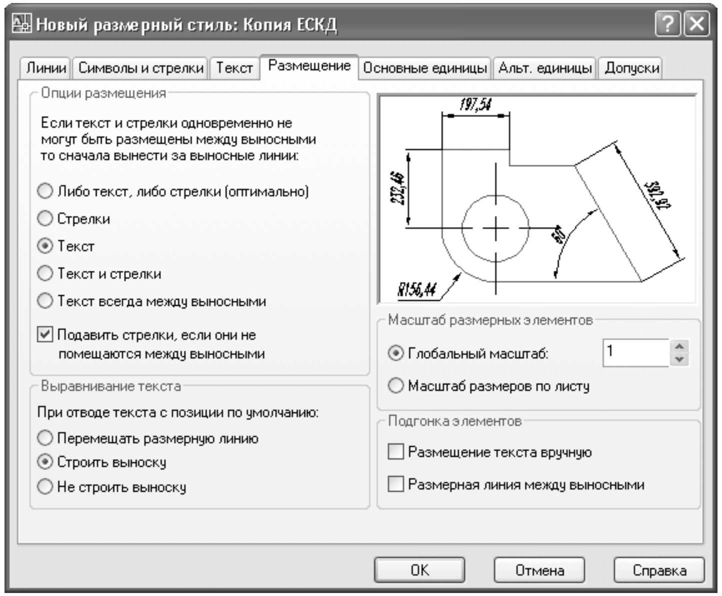


Рис. 11.6 ▾ Параметры расположения размерного текста и стрелок для нового стиля **ЕСКД**

13. Перейдите на вкладку **Основные единицы** (Primary Units) и установите параметры точности представления размеров в соответствии с рис. 11.7: в группах **Линейные размеры** (Linear dimensions) и **Угловые размеры** (Angular dimensions), выберите из списка **Точность** (Precision) значение **0**.
14. Поскольку параметры, представленные на вкладках **Альт. единицы** (Alternate Units) и **Допуски** (Tolerance), нам не понадобятся (первые нужны в тех случаях, когда на чертеже применяются размеры в двух системах измерения, а вторые – в машиностроительных чертежах, на которых указываются предельные отклонения размеров), щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Новый размерный стиль: ЕСКД** (New Dimension Style: ЕСКД).
15. Вы снова вернетесь к окну **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager), в котором теперь появится новый стиль **ЕСКД** (рис. 11.8). Пощелкайте на обоих стилях, чтобы увидеть различия между ними в области предварительного просмотра. Сравнив оба стиля, выберите стиль **ЕСКД** и щелкните сначала на кнопке **Установить** (Set Current), а затем на кнопке **Закрыть** (Close).

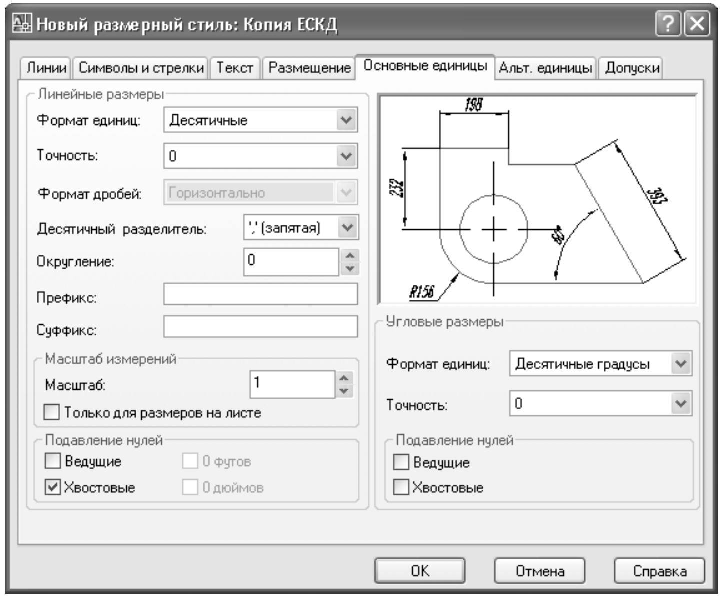


Рис. 11.7 ▾ Параметры точности представления размеров для нового стиля **ЕСКД**

16. Запустите инструмент **Текстовые стили** (Text style) (например, введите в командном окне команду **ст** (ST)) и назначьте текущим текстовый стиль **Текст 3.5 мм**, выбрав его из списка стилей и щелкнув на кнопке **Закрыть** (Close).

Теперь созданный вами стиль **ЕСКД** является текущим, о чем можно судить по значению, отображающемуся в списке стилей на панели инструментов **Размер** (Dimension), и мы можем перейти к непосредственному нанесению размеров.

11.2. Создание линейных горизонтальных и вертикальных размеров

Как известно, размеры могут быть *линейными* (linear dimension) и *угловыми* (angular dimension). В свою очередь, линейные размеры в AutoCAD подразделяются на горизонтальные и вертикальные. По виду горизонтальные и вертикальные размеры ничем не отличаются, кроме расположения размерной надписи, поэтому для создания и тех, и других используются одни и те же инструменты AutoCAD.

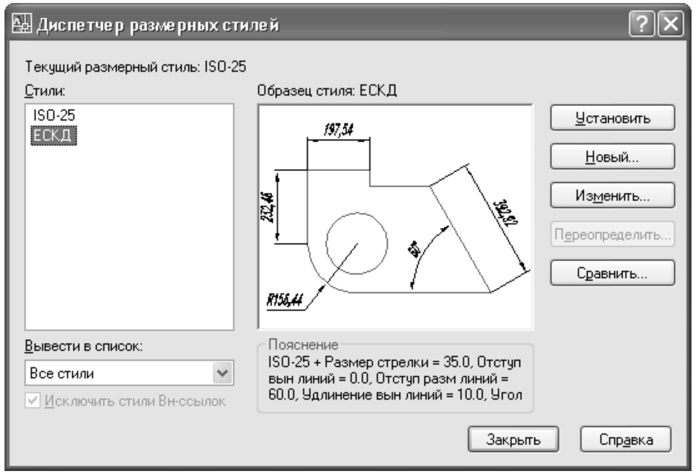


Рис. 11.8 ▾ Окно **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager) с новым стилем **ЕСКД**

Гораздо важнее то, что размеры (как линейные, так и угловые) могут наноситься в виде размерной цепи или же от общей базы. Во многих случаях применение соответствующих инструментов AutoCAD позволяет существенно повысить производительность, а также упростить чтение чертежа.

Давайте сначала нанесем горизонтальный и вертикальный размеры, показывающие габариты рабочей зоны, а затем рассмотрим инструменты, предназначенные для создания размерных цепей и нанесения размеров от общей базы.

1. Запустите инструмент **Линейный** (Linear Dimension), щелкнув на кнопке **Линейный** (Linear) панели инструментов **Размер** (Dimension) или выбрав из меню команду **Размеры ⇒ Линейный** (Dimension ⇒ Linear) либо введя в командном окне **Рзмлинейный** (DIMLINEAR) или просто **рли** (DLI).
2. AutoCAD предложит в командном окне выбрать точку, в которой должна начинаться выносная линия, или нажать **Enter**, чтобы выбрать объект, для которого нужно создать линейный размер. В этот раз мы создадим линейный размер по точкам, а при создании вертикального размера посмотрим, как можно выбрать сразу весь объект. Используя режим привязки **Конточка** (Endpoint), выберите точку, которая находится в левом верхнем углу чертежа рабочей зоны.
3. AutoCAD предложит выбрать вторую точку. Выберите точку, которая находится в правом верхнем углу чертежа.
4. AutoCAD создаст размер и предложит задать его расположение (рис. 11.9). Проще всего в нашем случае задать расположение размера, просто выбрав соответствующую точку на чертеже. Как только вы щелкните в подходящей точке, размер будет создан, а в командном окне будет продублировано содержимое размерной надписи, которое в данном случае должно быть представлено числом **3000**.
5. Снова запустите инструмент **Линейный** (Linear Dimension), но в этот раз в ответ на приглашение AutoCAD выбрать первую точку или объект нажмите **Enter**.
6. AutoCAD предложит выбрать объект, для которого нужно создать линейный размер. Щелкните на вертикальной линии, которая представляет на чертеже левую границу рабочей зоны (рис. 11.10).

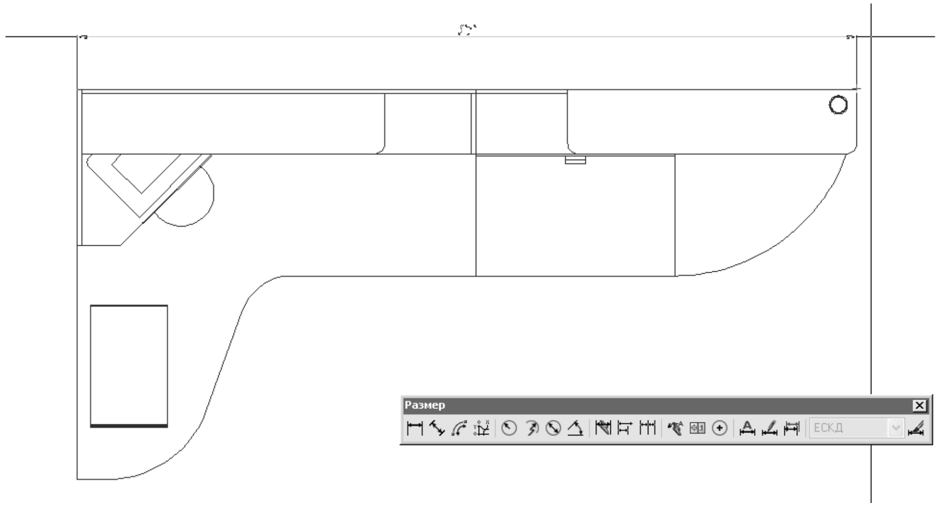


Рис. 11.9 ▾ Задание расположения горизонтального размера с помощью мыши

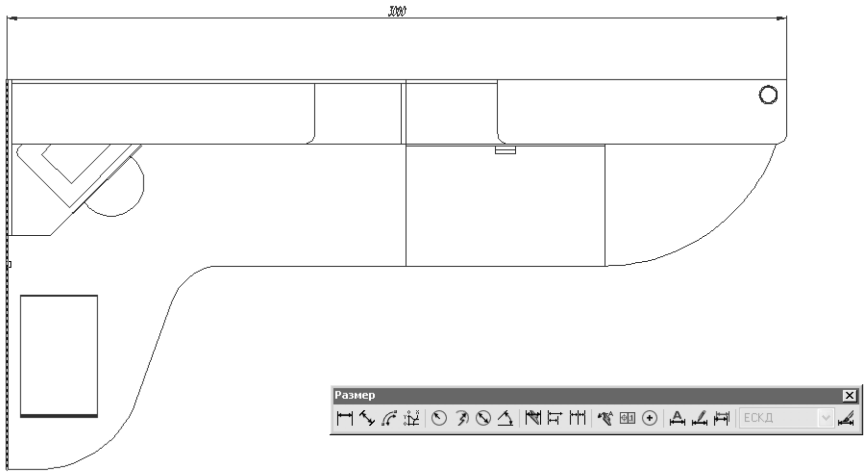


Рис. 11.10 ▾ Выбор объекта для создания его линейного размера

7. AutoCAD создаст вертикальный размер и предложит задать его расположение. Как и в предыдущем случае, выберите произвольную точку на чертеже и щелкните для фиксации размера в выбранном месте (рис. 11.11).

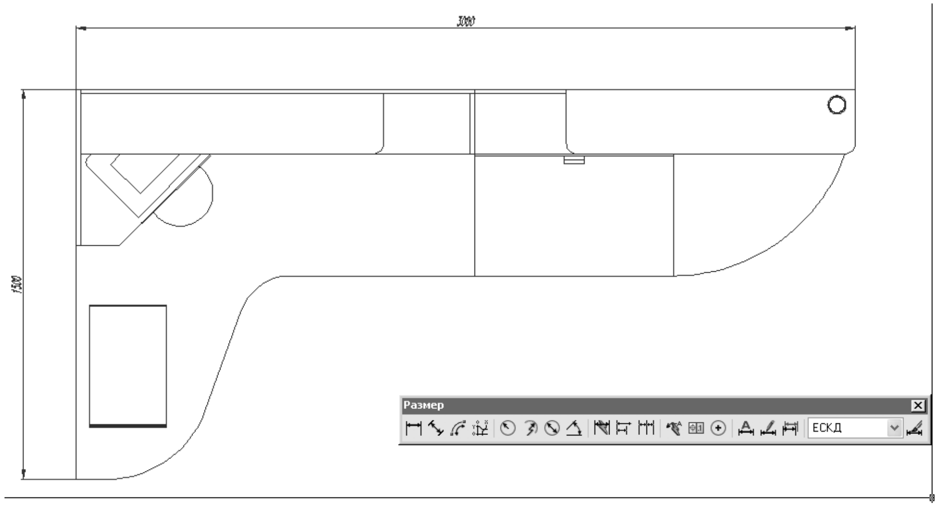


Рис. 11.11 ▾ Вертикальный и горизонтальный размеры

8. Теперь давайте создадим размерную цепь. Однако сначала нужно создать первый размер, который затем будет продолжен в виде размерной цепи. Для этого лучше всего подходит угловой стол, находящийся на чертеже рабочей зоны справа. Создайте линейный размер, показывающий длину этого стола в соответствии с рис. 11.12.
9. Запустите инструмент **Продолжить** (Continue Dimension), щелкнув для этого на кнопке **Продолжить** (Continue) панели инструментов **Размер** (Dimension) или выбрав из меню команду **Размеры ⇒ Продолжить** (Dimension ⇒ Continue) либо введя в командном окне команду **Рзмпродолж** или **Рзмцепь** (DIMCONTINUE) или просто **рцп** (DCO).
10. AutoCAD тут же автоматически создаст следующий горизонтальный размер, используя в качестве первой выносной линии вторую выносную линию предыдущего размера, и предложит выбрать точку начала второй выносной линии создаваемого размера. Выберите начальную точку второй вертикальной линии контура парты (рис. 11.13).
11. AutoCAD создаст размер 764 мм и тут же предложит задать расположение второй выносной линии следующего размера текущей размерной цепи. Выберите точку, в которой линейный участок столешницы переходит в угловую часть (рис. 11.14), а затем нажмите два раза **Enter** для завершения команды **Рзмпродолж** (DIMCONTINUE).
12. Для создания размеров, откладываемых от общей базы, используется инструмент **Базовый** (Baseline Dimension). Для его запуска щелкните на

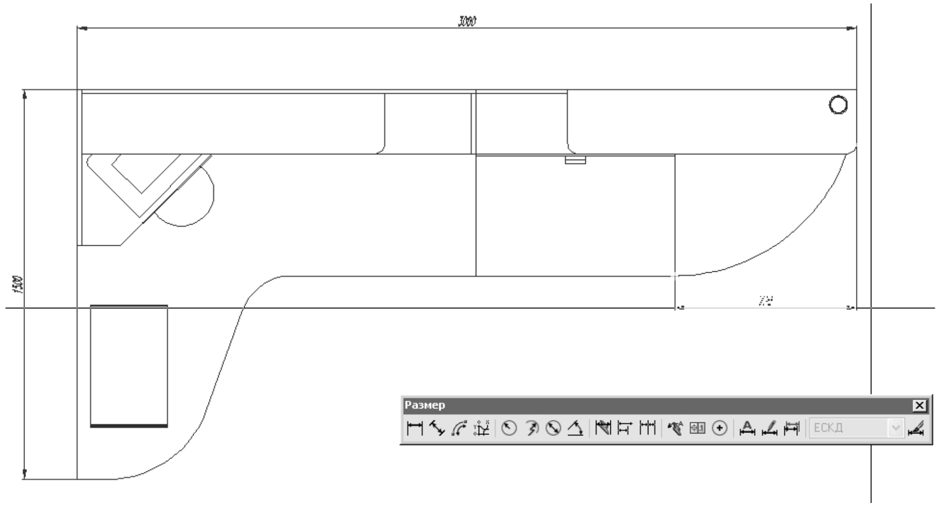


Рис. 11.12 ▾ Задание расположения горизонтального размера, показывающего длину углового стола

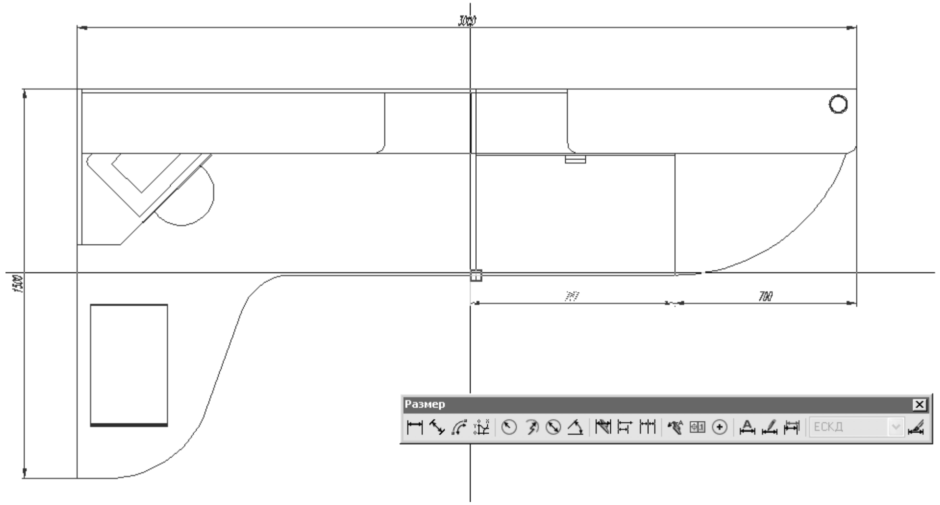


Рис. 11.13 ▾ Задание расположения второго горизонтального размера, образующего размерную цепь

кнопке **Базовый** (Baseline) панели инструментов **Размер** (Dimension) или выберите из меню команду **Размеры ⇒ Базовый** (Dimension ⇒ Baseline) либо введите в командном окне **Рзмбазовый** (DIMBASELINE) или просто **рба** (DBA).

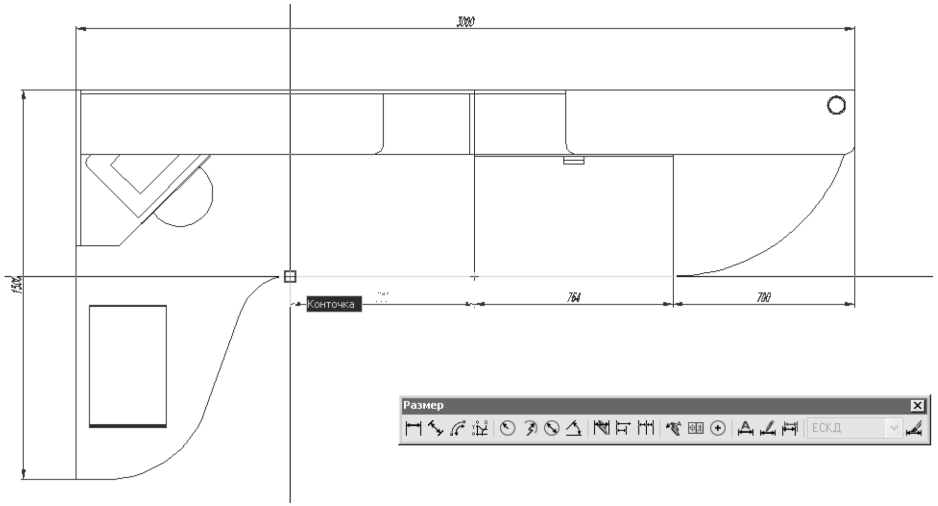


Рис. 11.14 ▾ Задание расположения третьего горизонтального размера, образующего размерную цепь

13. Поскольку последний размер был построен от размера 764 мм, AutoCAD предложит создать новый размер, используя в качестве базовой вторую выносную линию размера 764 мм. Нас в данном случае это не устраивает, поэтому нажмите **Enter**, чтобы перейти в режим выбора базовой линии.
14. AutoCAD предложит выбрать выносную линию любого имеющегося на чертеже размера, которая будет использоваться в качестве базовой. Щелкните на правой выносной линии размера 3000 мм (рис. 11.15).
15. AutoCAD создаст горизонтальный размер от выбранной вами выносной линии и предложит задать начальную точку второй выносной линии. Выберите точку, которая находится в левом верхнем углу консольной полки (рис. 11.16).
16. AutoCAD создаст размер 1112 мм и предложит задать точку для создания следующего размера от текущей базы. Нажмите **Enter** для переключения в режим изменения базы и выберите левую выносную линию размера 3000 мм. Затем создайте размер для верхней полки рабочего места старшеклассника, после чего нажмите **Enter** два раза, чтобы завершить работу команды **`Рзмбазовый`** (DIMBASELINE). Чертеж должен иметь вид, представленный на рис. 11.17.

__Примечание.__ Изменение базовой линии по ходу работы команды используется не только при построении размеров от общей базы, но и при создании размерных цепей – нажав __Enter__ после запуска команды **`Рзмпродолж`** *(DIMCONTINUE) или после создания очередного размера цепи, вы всегда можете выбрать другую выносную линию, чтобы создать размерную цепь, отличную от текущей.*

17. Вы, наверное, обратили внимание на то, что взаимное расположение размерных линий при построении размеров от общей базы изменить во

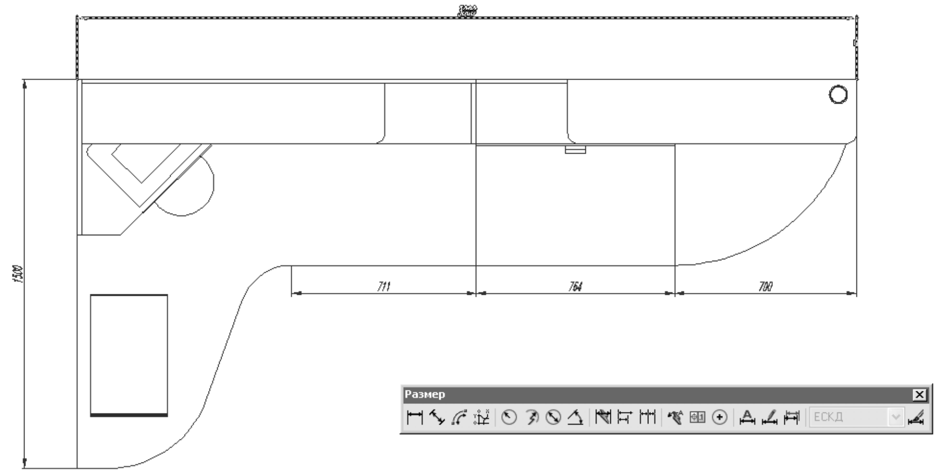


Рис. 11.15 ▾ Выбор базовой линии для построения размеров от общей базы

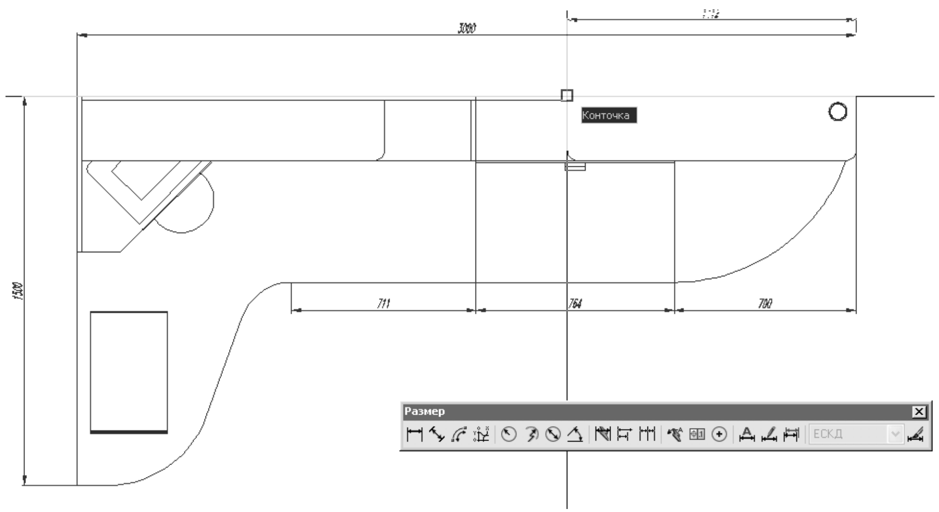


Рис. 11.16 ▾ Выбор точки для построения горизонтального размера от общей базы

время создания размеров нельзя – оно определяется значением параметра **Шаг в базовых размерах** (Baseline spacing) на вкладке **Линии** (Lines) окна **Новый размерный стиль** (New Dimension Style) (см. рис. 11.3). Однако поскольку полученные размеры выглядят некорректно (их выносные линии пересекают размерную линию размера 3000 мм), нужно изменить их расположение, созданное AutoCAD с использованием параметров стиля, принятых по умолчанию. Щелкните на размерах 1184 и 1112 мм для их выделения.

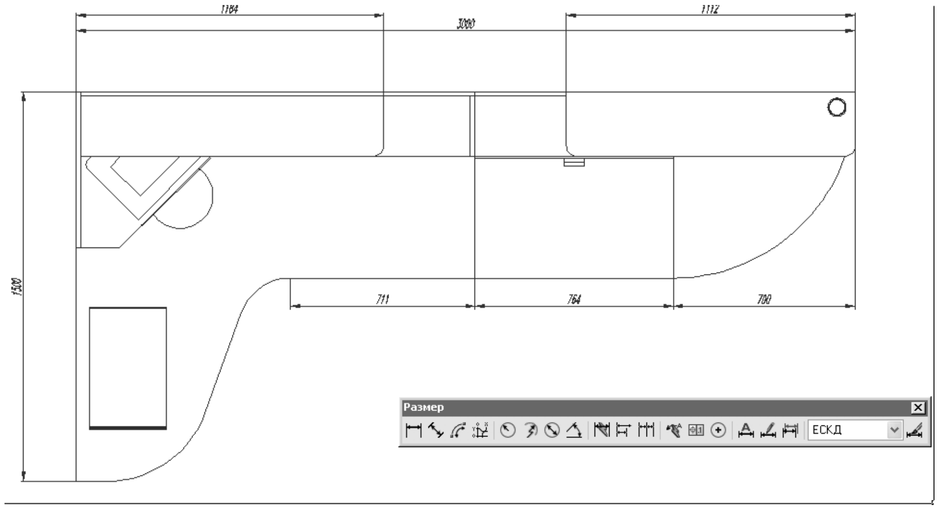


Рис. 11.17 ▾ Два горизонтальных размера,
построенных от общей базы с размером 3000 мм

18. Щелкните на любом расположенном возле стрелки маркере выделения одного из двух выделенных размеров. AutoCAD переключится в режим редактирования объекта с помощью маркера. Перетащите размер вниз с помощью выделенного маркера. Затем щелкните на аналогичном маркере второго размера и также перетащите его вниз, используя режим отслеживания объектной привязки для выравнивания высоты расположения второго размера по первому размеру (рис. 11.18). Нажмите **Esc** для выхода отмены выделения.

Совет. *Перетаскивая маркеры, которые находятся в начальных точках выносных линий, можно изменить не только расположение размера, но и текст размерного числа, который после операции изменения расположения размерной линии будет отображать размер соответствующего объекта.*

В некоторых случаях AutoCAD не может самостоятельно определить, какой размер (вертикальный или горизонтальный) нужно создать. Давайте, например, попробуем создать на чертеже размер, который показывал бы ширину прямолинейного участка столешницы.

1. Запустите инструмент **Линейный** (Linear Dimension) (например, введите в командном окне **рли** (DLI)) и в ответ на предложение AutoCAD задать начальную точку первой выносной линии выберите точку, которая находится в правом верхнем углу чертежа.
2. Когда AutoCAD предложит выбрать начальную точку второй выносной линии, выберите точку, которая находится в том месте, где столешница переходит в закругленный угловой стол (рис. 11.19).
3. AutoCAD создаст размер, но его расположение (вертикальное или горизонтальное) будет зависеть от текущего расположения указателя-перекрестия. Поперемещайте указатель вокруг выбранной вами второй точки и убедитесь в том, что это действительно так. В данном случае нетрудно найти такое расположение указателя-перекрестия, при котором AutoCAD переключится в режим создания именно вертикального размера. Однако в других ситуациях, когда на чертеже в области расположения создаваемого размера находится много различных объектов, выбор

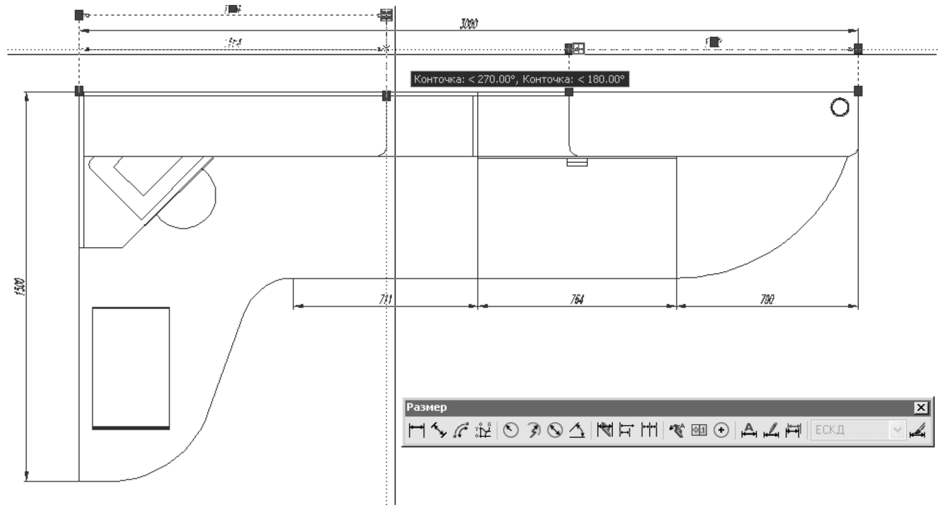


Рис. 11.18 ▾ Перемещение размера вниз с помощью маркеров выделения
и отслеживания объектной привязки

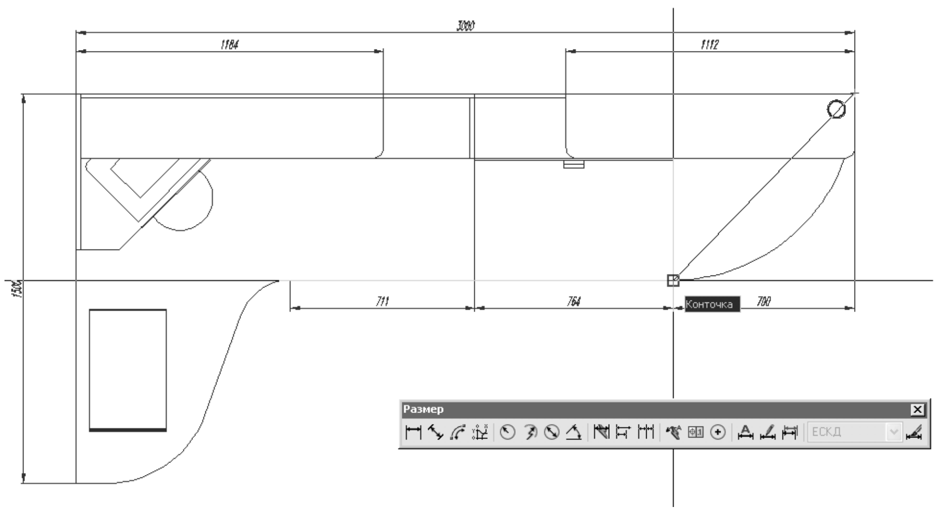


Рис. 11.19 ▾ Выбор начальной точки второй выносной линии

ориентации размера с помощью указателя-перекрестия может быть затруднен.

4. Обратите внимание на режимы, отображаемые в командном окне:
`Продолжение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол/Горизонтальный/Вертикальный/Повернутый]:`
(Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:)
Эти режимы используются для того, чтобы создавать и изменять линейные размеры в тех случаях, когда размеры, создаваемые AutoCAD автоматически, не устраивают пользователя. В частности, в рассматриваемом примере нам нужно задать вертикальную ориентацию размера. Введите в командном окне **`Вертикальный`** (VERTICAL) или просто **`в`** (V).
5. AutoCAD создаст вертикальный размер, ориентация которого теперь не будет зависеть от расположения указателя-перекрестия – вам останется лишь указать место расположения размера (рис. 11.20).

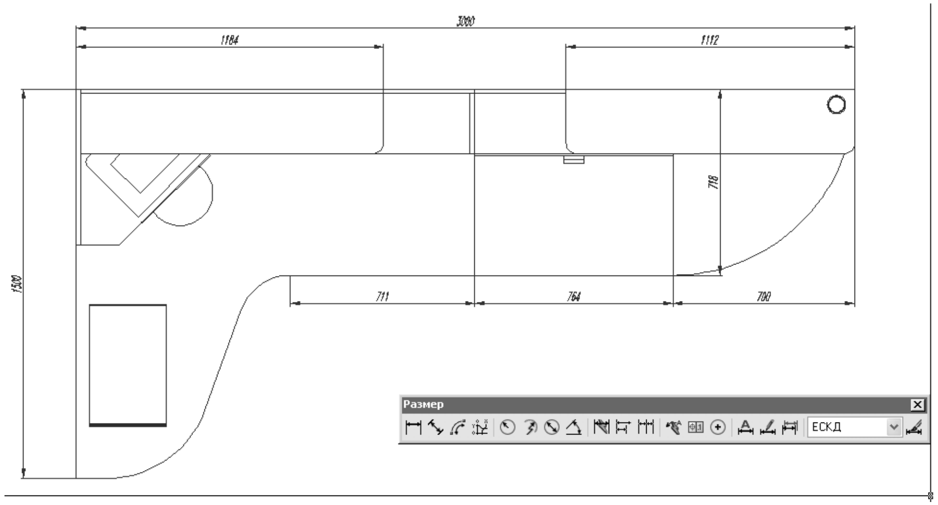


Рис. 11.20 ▾ Размер, созданный с использованием режима **`Вертикальный`** (VERTICAL)

Совет. *Подобные режимы имеются и у других команд создания размеров, поэтому в затруднительных ситуациях обращайте внимание на командную строку – в подавляющем большинстве случаев гораздо проще уточнить, какой именно режим создания размера вам нужен, чем пытаться «поймать» корректное расположение размера с помощью мыши.*

Попрактикуйтесь в создании линейных размеров, чтобы получить чертеж, подобный приведенному на рис. 11.21.

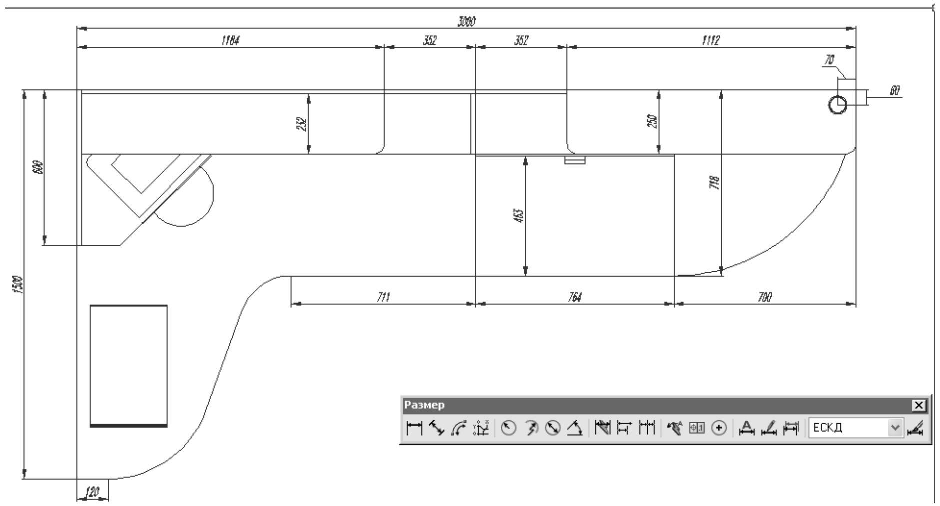


Рис. 11.21 ▾ Различные вертикальные и горизонтальные линейные размеры

11.3. Создание угловых и других размеров

Понятно, что одних лишь линейных размеров недостаточно для получения полного представления об изделии. Даже в случае такого простого объекта, как рабочая зона, необходимо использовать угловые размеры, а также радиусы и диаметры.

1. Запустите инструмент **Угловой** (Angular Dimension), щелкнув на кнопке  **Угловой** (Angular) панели инструментов **Размер** (Dimension) или выбрав из меню команду **Размеры ⇒ Угловой** (Dimension ⇒ Angular) либо введя в командном окне команду **`рзмугловой`** (DIMANGULAR) или просто **`руг`** (DAN).
2. В ответ на предложение AutoCAD выбрать объект, для которого нужно показать угловой размер, щелкните на линии, соединяющей два сопряжения в угловой части рабочей зоны (рис. 11.22).
3. AutoCAD предложит выбрать вторую линию. Выберите горизонтальную линию, представляющую нижнюю границу контура прямолинейной части столешницы. AutoCAD создаст угловой размер, вид и размерное число которого будет зависеть от расположения указателя-перекрестия (рис. 11.23). Выберите оптимальное размещение размера и щелкните для его создания.
4. Для создания радиуса следует воспользоваться инструментом **Радиус** (Radius Dimension). Щелкните на кнопке  **Радиус** (Radius) панели инструментов **Размер** (Dimension) или выберите из меню команду **Размеры ⇒ Радиус** (Dimension ⇒ Radius) либо введите в командном окне **`Рзмрадиус`** (DIMRADIUS) или просто **`рра`** (DRA).

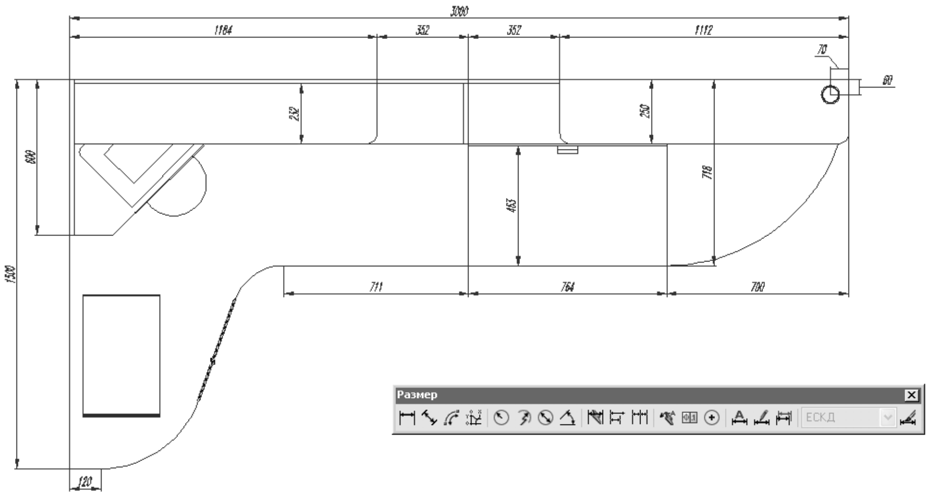


Рис. 11.22 ▾ Выбор первой линии углового размера

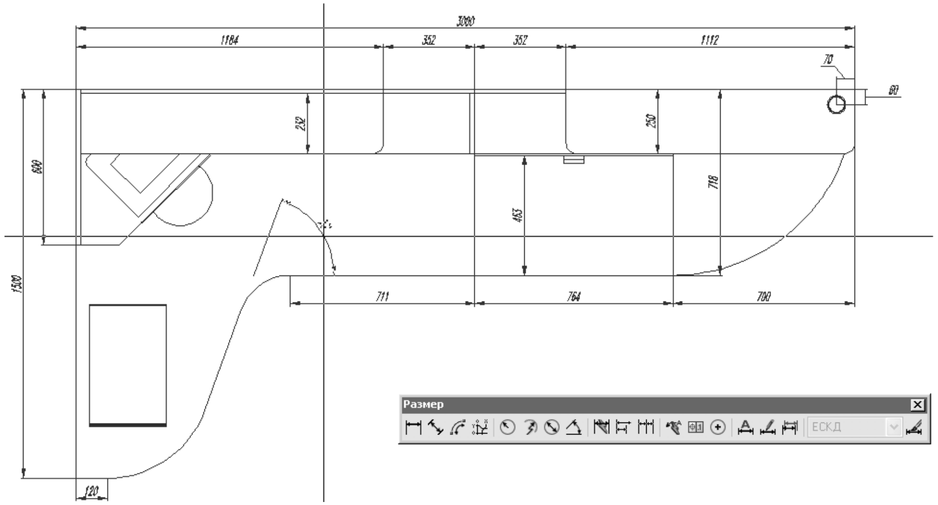


Рис. 11.23 ▾ Выбор расположения углового размера

5. В ответ на приглашение AutoCAD выбрать дугу или окружность щелкните на сопряженном участке угловой части столешницы, как показано на рис. 11.24.
6. Выберите место расположения радиуса и щелкните для создания соответствующего размера.
7. Подобным образом создаются и обозначения диаметров. Щелкните на кнопке **Диаметр** (Diameter) панели инструментов **Размер** (Dimension)

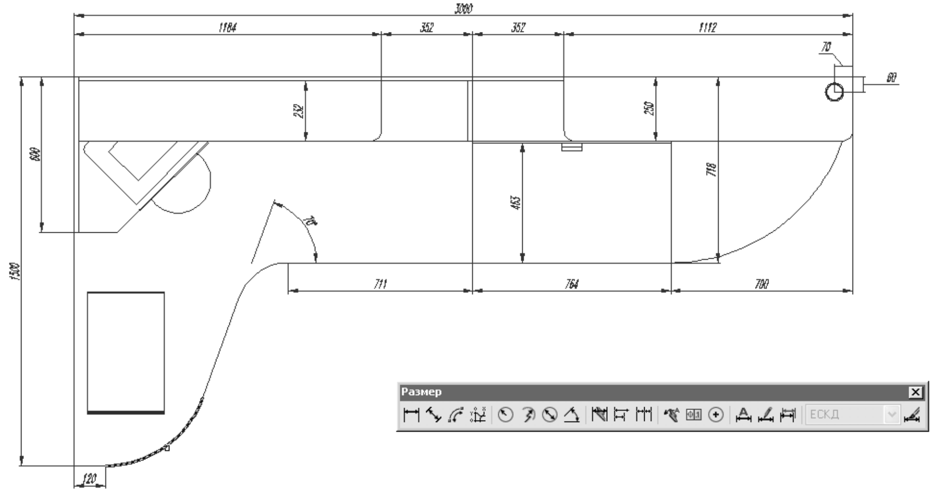


Рис. 11.24 ▾ Выбор объекта для нанесения размера радиуса

или выберите из меню команду **Размеры** ⇒ **Диаметр** (Dimension ⇒ Diameter) либо введите в командном окне команду **Рзмдиаметр** (DIMDIAMETER) или просто **рди** (DDI).
8. AutoCAD предложит выбрать дугу или окружность. Щелкните на окружности, которая представляет на чертеже наружный контур монтажного кольца основной опоры, а затем задайте оптимальное расположение созданного обозначения диаметра (рис. 11.25).

Совет. *Для того чтобы изменить расположение размерного числа, можно использовать перетаскивание маркера этого числа, который появляется после щелчка на размерном объекте.*

Таким образом, создание угловых размеров, а также радиусов и диаметров – задача, в общем-то, несложная. Попрактикуйтесь в выполнении соответствующих операций, руководствуясь рис. 11.26.

Однако в AutoCAD имеется еще один тип размерных объектов, который можно назвать «свободным». Объекты этого типа (так называемые *выносные надписи*, или выноски) создаются с помощью инструмента **Быстрая выноска** (Quick Leader). В нашем случае этот инструмент удобно применить для создания стрелок, обозначающих направление взгляда для линий сечения разрезов, нанесенных на главном виде.

1. Измените масштаб просмотра по границам чертежа. Разморозьте слой **Штриховка 1495** и назначьте его текущим, а затем измените масштаб просмотра так, чтобы хорошо видеть правый штрих и букву **А**, обозначающие на главном виде линию сечения разреза **А–А**.
2. Щелкните на кнопке **Быстрая выноска** (Quick Leader) панели инструментов **Размер** (Dimension) или выберите из меню команду **Размеры** ⇒

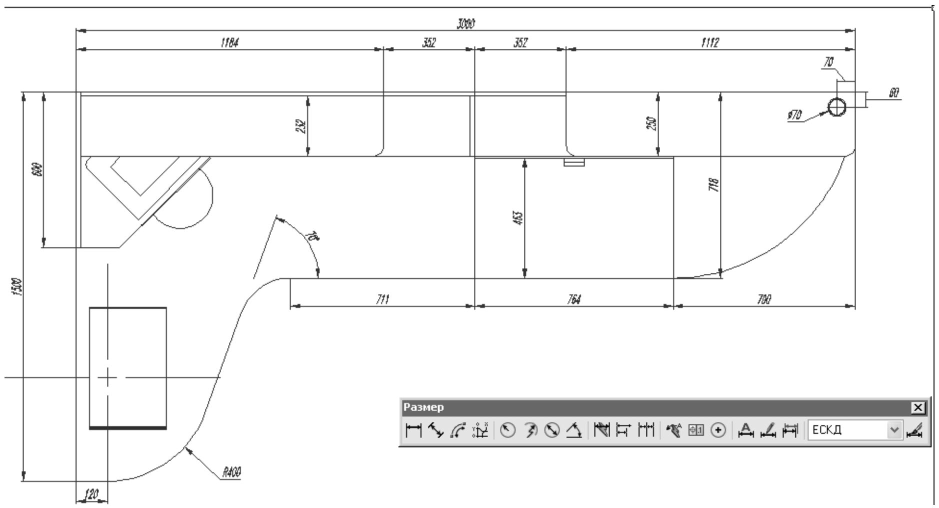


Рис. 11.25 ▾ На чертеже показан диаметр монтажного кольца основной опоры

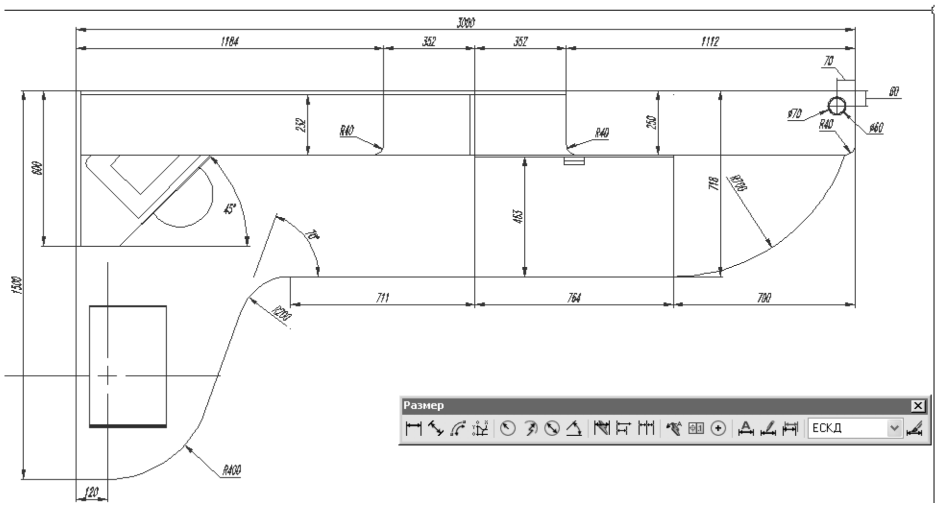


Рис. 11.26 ▾ Чертеж с нанесенными радиусами, диаметрами и угловыми размерами

Выноска (Dimension ⇒ Leader) либо введите в командном окне **Бвыноска** (QLEADER) или просто **бвы** (LE).

3. AutoCAD предложит задать начальную точку выноски или нажать **Enter** для изменения параметров выносной надписи, используемых по умолчанию. Поскольку по умолчанию AutoCAD создает выноски, расположенные под углом к заданной точке, причем с горизонтальной полочкой для

надписи, вам следует нажать **Enter**, чтобы настроить параметры инструмента **Быстрая выноска** (Quick Leader).

4. После нажатия **Enter** на экране появится диалоговое окно **Параметры выноски** (Leader Settings). Установите параметры вкладки **Пояснение** (Annotations) этого окна в соответствии с рис. 11.27.

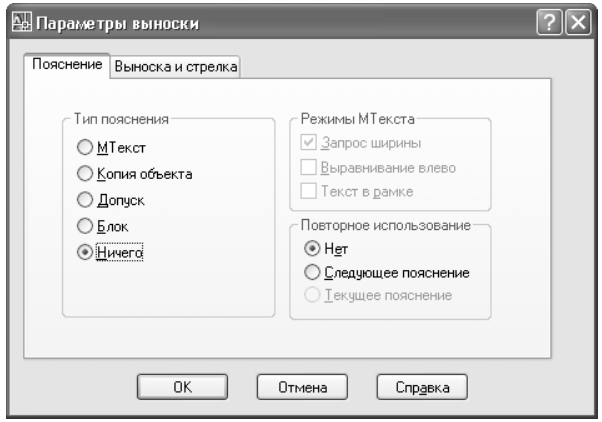


Рис. 11.27 ▾ Параметры вкладки **Пояснение** (Annotations) диалогового окна **Параметры выноски** (Leader Settings)

5. Перейдите на вкладку **Выноска и стрелка** (Leader Line & Arrow) и настройте содержащиеся на ней параметры в соответствии с рис. 11.28, а затем закройте диалоговое окно **Параметры выноски** (Leader Settings) щелчком на кнопке **OK**.

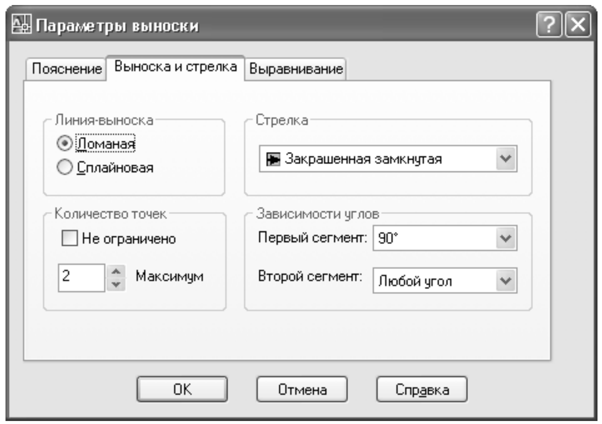


Рис. 11.28 ▾ Параметры вкладки **Выноска и стрелка** (Leader Line & Arrow) диалогового окна **Параметры выноски** (Leader Settings)

6. После закрытия окна AutoCAD продолжит работу команды **Бвыноска** (QLEADER), снова предлагая вам выбрать начальную точку выносной линии или изменить параметры настройки. Включите режим временной привязки **Середина** (Midpoint) и выберите середину штриха линии сечения.
7. AutoCAD предложит задать вторую точку. Включите режим **ОРТО** (ORTHO) и, задав вертикальное расположение стрелки (рис. 11.29), введите **135**.

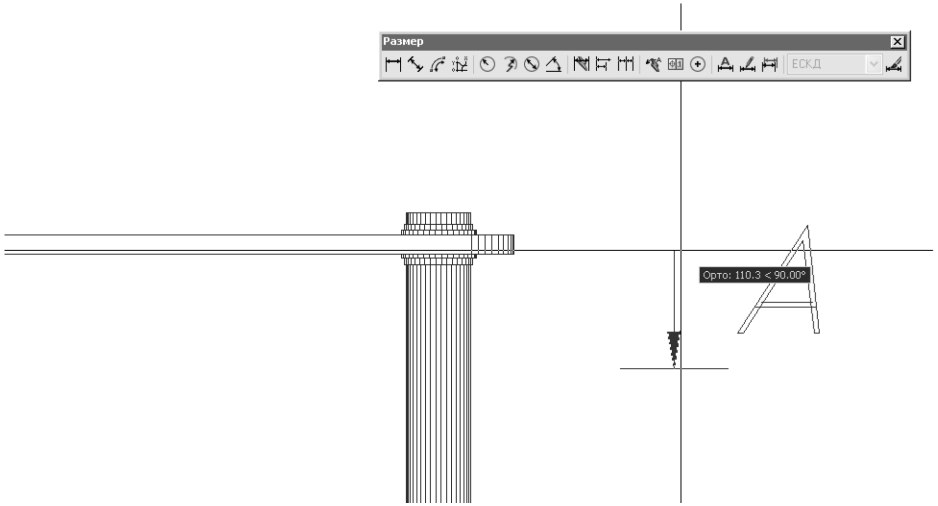


Рис. 11.29 ▾ Создание стрелки с помощью инструмента **Быстрая выноска** (Quick Leader)

Создайте стрелки на всех остальных слоях, содержащих обозначение линий сечения разрезов **Б–Б**, **В–В** и т. д. Например, чертеж с разрезом **Г–Г** теперь будет иметь вид, представленный на рис. 11.30.

Верните чертеж к исходному виду (разморожены только слои **Вид сверху**, **Вид спереди**, **Основная надпись**, **Размеры** и **Текст**, слой **Размеры** является текущим), включите, если нужно, отображение панели инструментов **Размер** (Dimension) и измените масштаб просмотра так, чтобы хорошо главный вид рабочей зоны занимал всю область черчения. Нанесите основные вертикальные размеры на главном виде рабочей зоны, например, как показано на рис. 11.31, а затем сохраните текущее состояние чертежа в файле Work111.dwg.

Измените масштаб просмотра по границам чертежа и сохраните чертеж в таком виде в файле Work112.dwg. В завершении этой главы мы поговорим об инструментах, предназначенных для редактирования размеров, поскольку в некоторых случаях элементы размеров, создаваемые AutoCAD автоматически, могут не устраивать вас по тем или иным причинам.

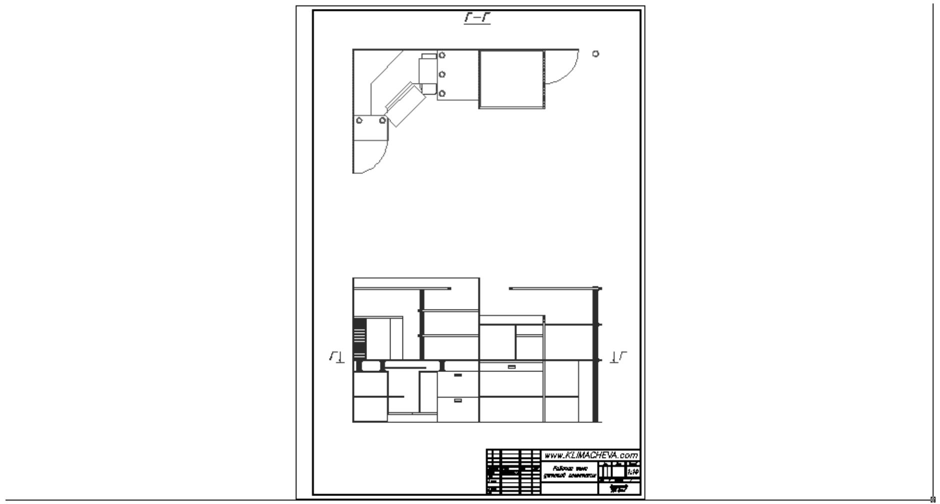


Рис. 11.30 ▾ Пример разреза, окончательно оформленного с помощью инструмента **Быстрая выноска** (Quick Leader) в соответствии с требованиями стандартов

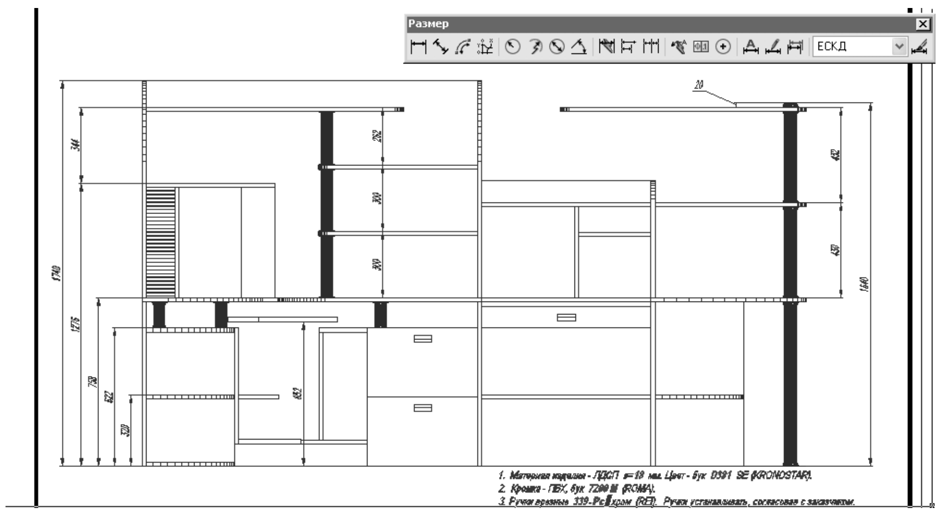


Рис. 11.31 ▾ Основные вертикальные размеры на виде спереди

11.4. Изменение размеров, размерных надписей и размерных стилей

Некоторые размеры на нашем чертеже лишние – необходимые значения можно рассчитать, используя другие размеры. Однако, с другой стороны, такие размеры нередко применяются на практике, чтобы избавить специалистов, кото-

рые будут работать с чертежом, от необходимости выполнять дополнительные расчеты. В подобных ситуациях такие избыточные размеры считаются справочными и должны соответствующим образом обозначаться на чертеже.

1. Измените масштаб просмотра так, чтобы всю область черчения занимал фрагмент чертежа вида сверху, на котором находятся два размера 352 мм, образующих замкнутую размерную цепь.
2. Запустите инструмент **Редактировать** (Edit) (например, введите в командном окне **ред** (ED)) и в ответ на приглашение AutoCAD щелкните на одном из двух размеров.
3. AutoCAD перейдет в режим редактирования многострочного текста замените значение **352** значением **352 ***, как показано на рис. 11.32.

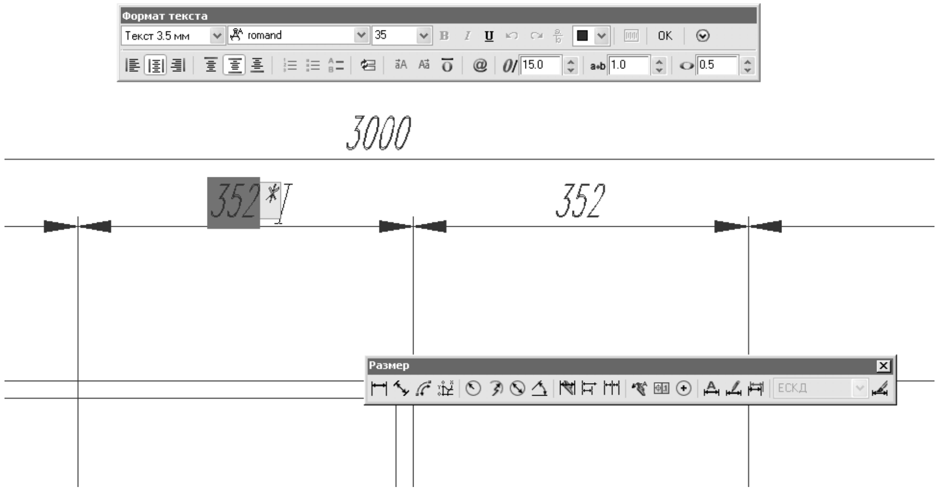


Рис. 11.32 ▾ Редактирование размерной надписи как многострочного текстового объекта

4. Щелкните на кнопке **OK** панели **Формат текста** (Text Formatting), а затем нажмите **Enter** для выхода из режима редактирования текста.
5. Теперь щелкните на втором размере для его выделения, а затем откройте палитру **Свойства** (Properties), выбрав из контекстного меню команду **Свойства** (Properties) или щелкнув на кнопке **Свойства** (Properties) панели инструментов **Standard** (можно также ввести **окносв** в командном окне).
6. Найдите в палитре **Свойства** (Properties) раздел **Текст** (Text), а в нем – параметр **Текстовая строка** (Text override). По умолчанию его значение равно **<>**. Эта пара символов представляет собой шаблон, значением которого является текущее значение размера. Если заменить эту пару символом произвольным текстом, AutoCAD всегда будет отображать указанный текст вместо реального значения размера. В некоторых случаях это бывает необходимо, однако в нашей ситуации нам нужно не заменить размерное число, а дополнить его. Поэтому в качестве значения параметра **Текстовая строка** (Text override) введите **<> *** (рис. 11.33). Текст размерной надписи редактируемого размера также изменится.

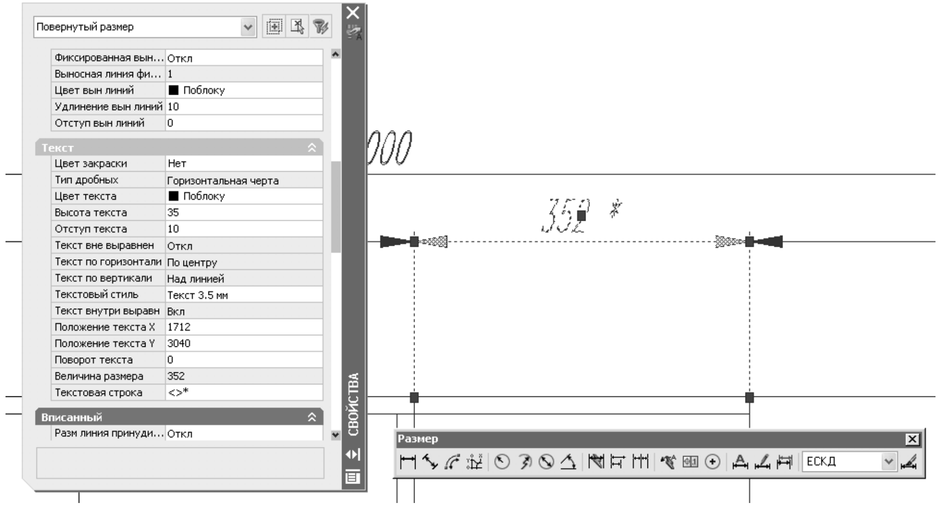


Рис. 11.33 ▾ Редактирование размерной надписи с помощью палитры **Свойства** (Properties)

7. Закройте палитру **Свойства** (Properties), отмените выделение нажатием **Esc** и восстановите предыдущий масштаб просмотра, а затем переместите чертеж так, чтобы всю область черчения занимал главный вид.
8. Отредактируйте размерные надписи вертикальных размеров 1276, 344 и 432 мм на главном виде, добавив к размерным числам символ звездочки. Для редактирования можете использовать любой из описанных выше методов.
9. Создайте под главным видом текстовый объект *** Размеры для справок** (рис. 11.34).
10. Снова запустите команду **Диалред** (DDEDIT), выбрав в ответ на предложение AutoCAD вертикальный размер 70 мм, обозначающий расстояние между нижней поверхностью столешницы и верхней поверхностью подставки под клавиатуру.
11. После того, как AutoCAD перейдет в режим редактирования текста, не удаляя имеющегося размерного числа, щелкните на кнопке @ **Символ** (Symbol) панели инструментов **Формат текста** (Text Formatting).
12. Выберите из открывшегося списка элемент **Плюс/Минус** (Plus/Minus). Список закроется, а в строке появится соответствующий символ. Добавь-

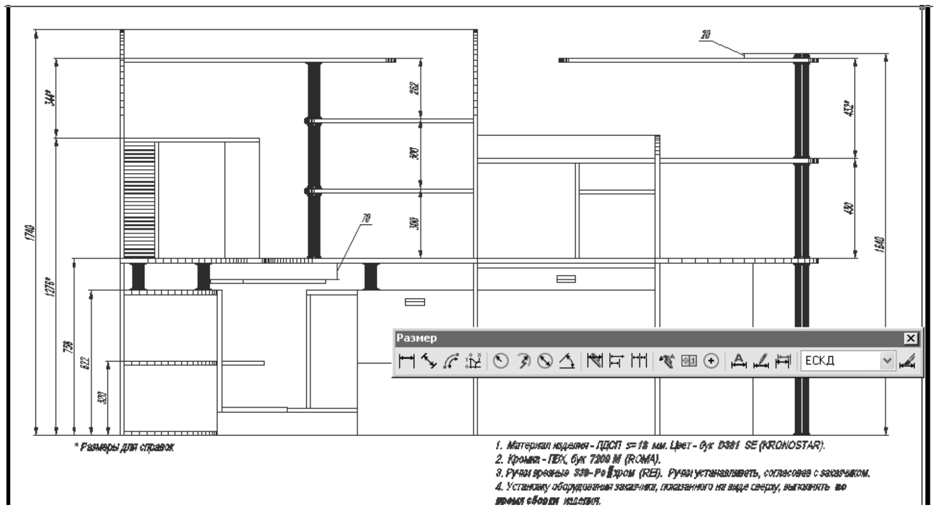


Рис. 11.34 ▾ Справочные размеры, обозначенные на главном виде

те к нему значение **15** и щелкните на кнопке **OK** для закрытия панели **Формат текста** (Text Formatting) и завершения редактирования.

13. Нажмите **Enter** для завершения команды **Диалред** (DDEDIT). Теперь высота размещения клавиатуры указана с величиной предельного отклонения 15 мм (рис. 11.35).

Если вы все еще испытываете затруднения с перемещением размеров, измените масштаб изображения так, как показано на рис. 11.35 и щелкните на раз-

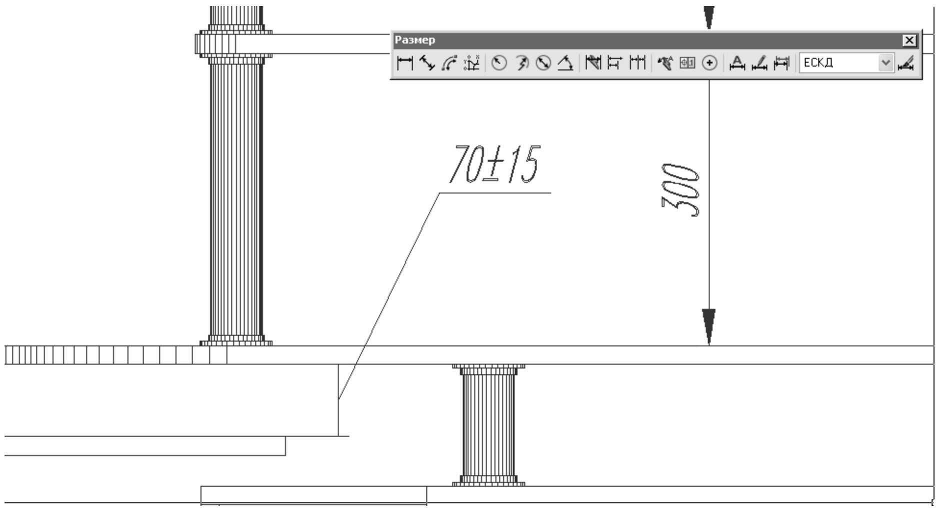


Рис. 11.35 ▾ Размер, указанный с предельными отклонениями

мере 70 мм. Перемещая маркеры выделения, которые обозначают начальные точки выносных линий, вы тем самым можете изменить размер, в том случае он после такого перемещения будет отображать расстояние, отличное от исходного (рис. 11.36).

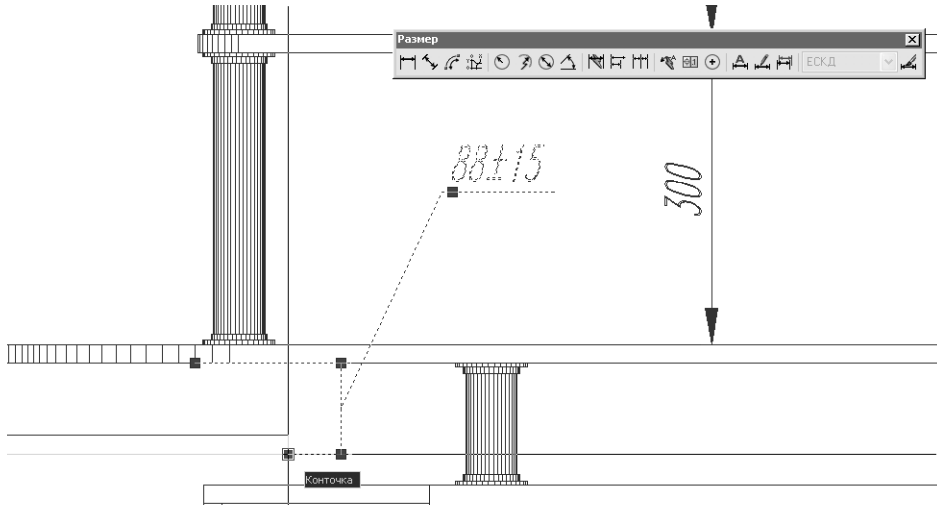


Рис. 11.36 ▾ Перемещение маркеров выделения, находящихся в начальных точках выносных линий, приводит к изменению размера

Если же перемещать маркер выделения, который находится возле размерной надписи, это приводит к автоматическому переносу размерной надписи в другое место чертежа, тогда как сам размер (выносные и размерные линии) останется неизменным (рис. 11.37). При этом AutoCAD автоматически добавляет или удаляет полочку с выносной линией, связывающую размерную надпись с размерной линией, если в этом есть необходимость, а также выбирает наиболее подходящую ориентацию размера.

Кроме того, AutoCAD позволяет *переопределять* (override) размерный стиль выделенного размерного объекта. Давайте, например, проделаем подобную операцию для размера 70 мм, включив для него отображение стрелок.

1. Запустите инструмент **Размерные стили** (Dimension Style), щелкнув на соответствующей кнопке панели инструментов **Размер** (Dimension) или введя в командном окне **рст** (D).
2. В открывшемся окне **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager) убедитесь в том, что выбран стиль **ЕСКД** и щелкните на кнопке **Переопределить** (Override).
3. На экране появится диалоговое окно **Переопределение текущего стиля: ЕСКД** (Override Current Style: ЕСКД), которое ничем не отличается от окна создания нового стиля. Перейдите в этом окне на вкладку **Разме-**

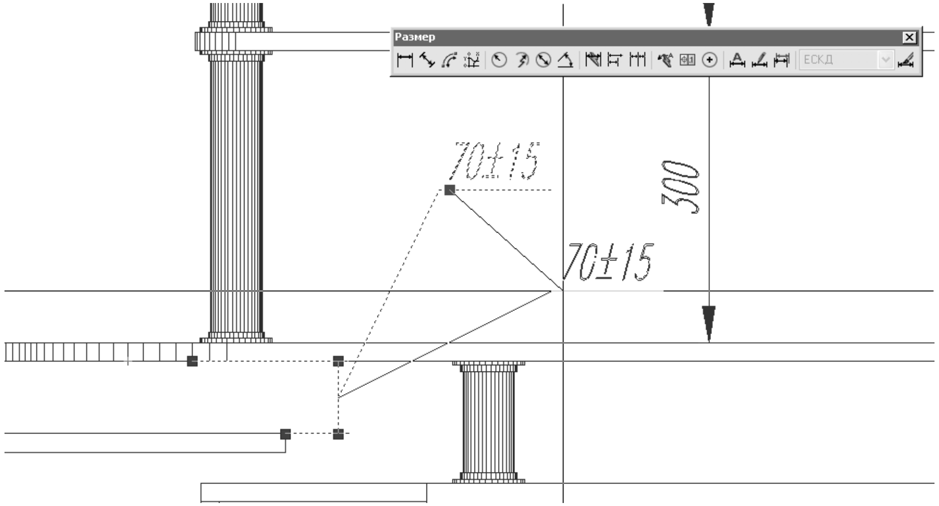


Рис. 11.37 ▾ Перемещение маркера выделения, находящегося возле размерной надписи, приводит к изменению расположения и ориентации этой надписи

щение (Fit) и в группе **Опции размещения** (Fit options) сбросьте флажок **Подавить стрелки, если они не помещаются между выносными** (Suppress arrows if they don't fit inside extension lines) (рис. 11.38).

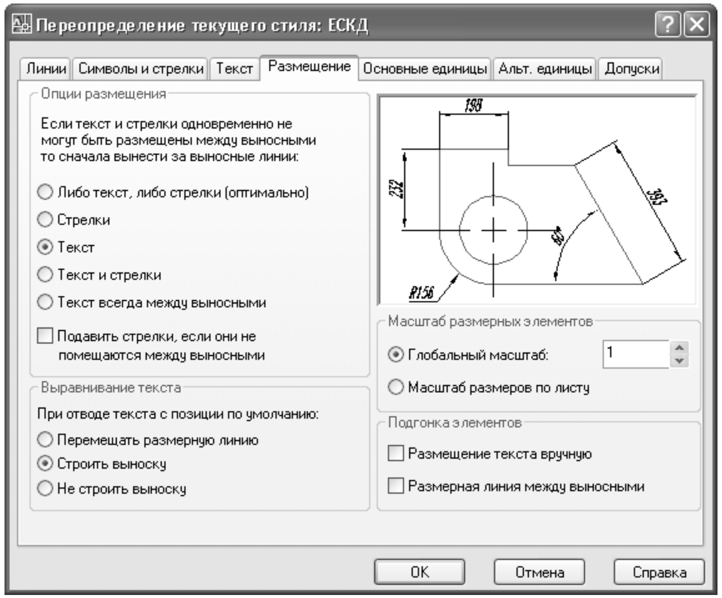


Рис. 11.38 ▾ Вкладка **Размещение** (Fit) диалогового окна **Переопределение текущего стиля** (Override Current Style) для стиля **ЕСКД** с измененным параметром

4. Щелкните на кнопке **OK** для закрытия диалогового окна **Переопределение текущего стиля: ЕСКД** (Override Current Style: ЕСКД).
5. Вернувшись в окно **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager), вы увидите, что под стилем **ЕСКД** в списке стилей появился дополнительный элемент **<переопределения>** (<style overrides>) (рис. 11.39). В области **Пояснения** (Description) приведено краткое описание стиля с указанием того, чем перекрытый стиль отличается от исходного.

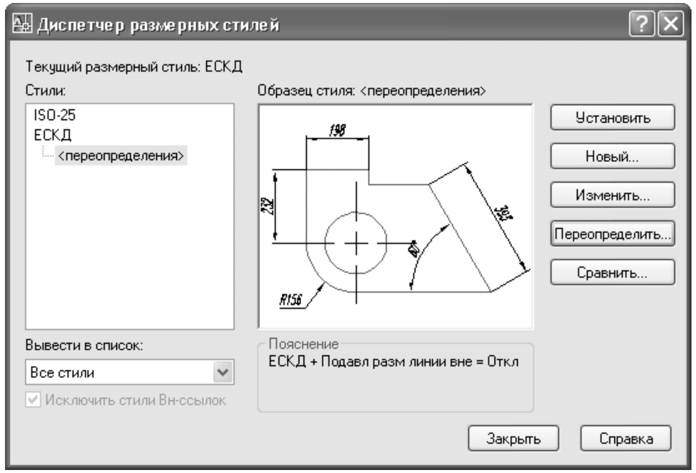


Рис. 11.39 ▾ В списке стилей диалогового окна **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager) появился перекрытый стиль

6. Щелкните на кнопке **Закрыть** (Close) для закрытия диалогового окна **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager). Вид чертежа не изменился, поскольку изменения перекрытого стиля распространяются только на объекты, которые будут созданы после создания такого стиля.
7. Щелкните на кнопке **Обновить размер** (Dimension Update) панели инструментов **Размер** (Dimension) или выберите из меню команду **Размеры ⇒ Обновить** (Dimension ⇒ Update) либо введите в командном окне команду **-Рзмстиль** (–DIMSTYLE) APPLY.

Примечание. *Знак «минус», указанный перед командой* **Рзмстиль** *(–DIMSTYLE) – это не ошибка. Многие команды в AutoCAD имеют «двойников», для запуска которых нужно перед командой указать знак «минус». Примерами таких команд являются, в частности, команды* **Массив** *(ARRAY) и* **-Массив** *(–ARRAY),* **Блок** *(BLOCK) и* **–Блок** *(–BLOCK) и ряд других. Как правило, «минусовая» команда выполняет те же операции, что и ее обычный вариант, но без использования диалоговых окон, а путем ввода параметров и задания режимов в командном*

окне. В случае с инструментом ***Обновить размер*** *(Dimension Update) его эквивалентом командного окна является режим* **APPLY**, *или просто* **A**, *«минусового» варианта команды* **Рзмстиль** *(−DIMSTYLE).*

8. AutoCAD предложит выбрать объект, стиль которого нужно обновить. Щелкните на размере 70 мм и нажмите **Enter** для завершения выбора. На чертеже появятся стрелки, в соответствии с параметрами перекрытого стиля **ЕСКД** (рис. 11.40).

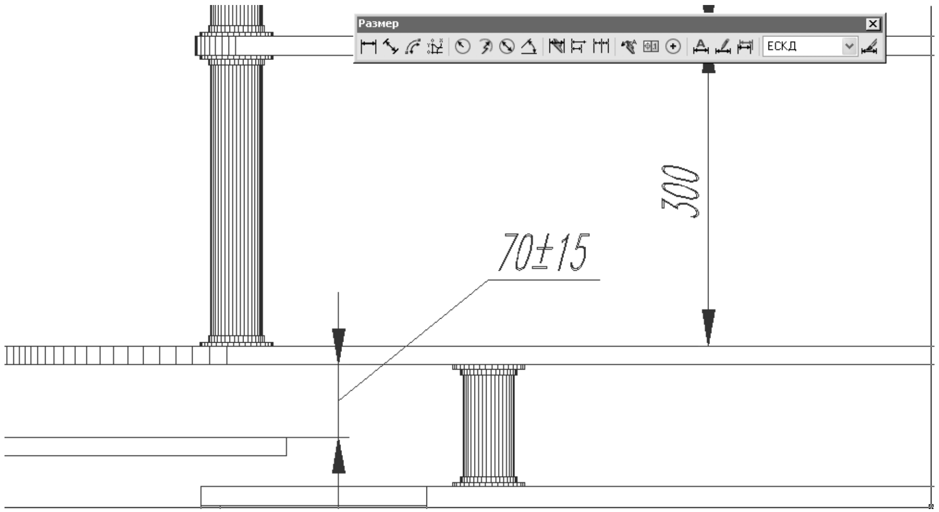


Рис. 11.40 ▾ Размерный объект обновлен в соответствии с параметрами перекрытого стиля

9. Снова откройте диалоговое окно **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager), щелкните на стиле **ЕСКД**, чтобы выделить его, а затем щелкните на кнопке **Установить** (Set Current).
10. В появившемся окне AutoCAD отобразит предупреждение о том, что назначение исходного стиля текущим приведет к удалению перекрытых параметров. Щелкните на кнопке **OK** для подтверждения удаления перекрытого стиля, а затем закройте диалоговое окно **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager) щелчком на кнопке **Закрыть** (Close).

Совет. *Если вы решили не удалять перекрытый стиль, а наоборот, использовать его в качестве основного, выделите в окне* ***Диспетчер размерных линий*** *(Dimension Style Manager) элемент* ***<переопределения>*** *(<style overrides>) и щелкните на нем правой кнопкой мыши. Выбрав из появившегося контекстного меню команду* ***Сохранить в текущем стиле*** *(Save to Current Style), вы тем самым замените исходный стиль перекрытым стилем.*

Кроме того, удалить сразу все перекрытые стили можно, воспользовавшись командной меню ***Размеры ⇒ Переопределить*** *(Dimension ⇒ Override) либо командой в командном окне* **Рзмподавить** *(DIMOVERRIDE) или ее псевдонимом* **рпо** *(DOV) (на панели инструментов* ***Размер*** *(Dimension) соответствующей кнопки нет). Стоит лишь нажать* ***Enter*** *в ответ на запрос AutoCAD, который появляется в командном окне после запуска этой команды, и все перекрытые стили будут удалены.*

Стили можно не только перекрывать, но и создавать *семейства* стилей. Для этого нужно, выбрав базовый стиль в диалоговом окне **Диспетчер размерных линий** (Dimension Style Manager) (в нашем случае – **ЕСКД**), щелкнуть на кнопке **Новый** (New) этого диалогового окна. В открывшемся окне **Создание нового размерного стиля** (Create New Dimension Style) следует выбрать из списка Размеры (User for) (см. рис. 11.2) нужный тип элементов стиля. В этом случае строка **Имя нового стиля** (New Style Name) окна станет недоступной, поскольку в ней будет отображаться имя базового стиля и тип выбранного элемента стиля, как, например, показано на рис. 11.41.

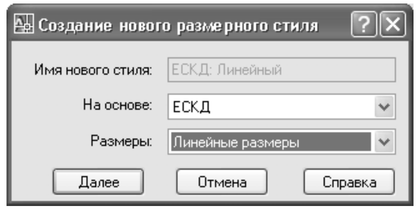


Рис. 11.41 ▾ Создание нового стиля для линейных элементов, который будет входить в семейство стилей **ЕСКД**

Дальнейшая логика определения и применения нового стиля выбранного семейства ничем не отличается от логики определения и применения перекрытых стилей. Разница состоит лишь в том, что семейства стилей можно создавать по отдельности для разных типов элементов, тогда как перекрытие стиля может осуществляться сразу по всем параметрам базового стиля.

При назначении базового стиля текущим стили его семейства не удаляются, как перекрытые стили. Для удаления дочернего стиля, входящего в семейство базового стиля, нужно выделить подлежащий удалению дочерний стиль, щелкнуть на нем *правой* кнопкой мыши и выбрать из контекстного меню команду **Delete**. Однако, в отличие от перекрытых стилей, если дочерний стиль используется в чертеже, удалить его не удастся до тех пор, пока вы не внесете соответствующие изменения в объекты, основанные на этом стиле.

На этом мы завершаем разговор о размерах. Закройте панель **Размер** (Dimension), масштабируйте изображение по размерам чертежа и сохраните текущее состояние чертежа (рис. 11.42) в файле Work112.dwg.

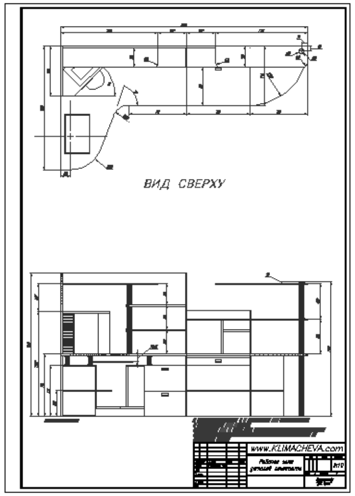


Рис. 11.42 ▾ Чертеж практически готов к печати

Прежде чем приступить к изучению инструментов и методов вывода чертежей на печать, которым посвящены две последние главы книги, мы рассмотрим в следующей главе еще одно удобное средство AutoCAD, которое уже упоминалось в предыдущих главах, – внешние ссылки. Используя внешние ссылки, можно быстро создавать чертежи сложных объектов, а также организовать групповую работу над большим проектом.

Глава 12 Организация многофайловых чертежей

В предыдущих главах книги вы уже встречались с упоминанием *внешних ссылок* (External References или просто X-ref). В чем-то внешние ссылки подобны блокам, сохраненным в отдельных файлах. Действительно, внешние ссылки – это обычные dwg-файлы, связанные с другим чертежом с целью предоставления дополнительной информации пользователям, которые работают с этим чертежом. Визуально чертеж, представленный в виде внешней ссылки, воспринимается как часть главного чертежа. Иными словами, слоями, цветами и типами линий, а также их видимостью можно управлять точно так же, как и аналогичными свойствами объектов главного чертежа. Однако если пользователь попытается изменить объекты внешней ссылки, ему это не удастся, поскольку внешняя ссылка, в отличие от экземпляра блока, не является частью основного чертежа.

Проще говоря, хотя внешние ссылки подобны блокам в том, что они ведут себя как единые объекты и вставляются в чертеж с использованием подобных процедур, тем не менее, внешние ссылки не являются частью чертежа, в который они вставлены, тогда как экземпляры блоков всегда принадлежат такому чертежу.

Именно поэтому объекты чертежа, представленные внешними ссылками, в отличие от объектов, которые являются экземплярами блоков (то есть блочными ссылками), нельзя разгруппировать. Как вы помните, в конце главы 7 мы разгруппировали блочную ссылку окна, изменили определение этого блока и вновь объединили элементы модифицированного объекта в блок. В результате на чертеже тут же обновились все экземпляры этого блока. Однако, хотя внешние ссылки разгруппировать нельзя, в целом метод внесения изменений в соответствующие объекты подобен тому, который применяется для блоков. Для того чтобы освоить нюансы, характерные для внешних ссылок, вам нужно

научиться их создавать, управлять их размещением в главном чертеже и обновлять их.

12.1. Создание многофайлового чертежа на основе внешних ссылок

Мы начнем с того, что создадим главный чертеж, в качестве которого будет применяться чертеж детской, созданный в главе 7. Затем мы вставим чертеж рабочей зоны в главный чертеж в виде внешней ссылки.

1. Откройте файл Work071.dwg и сохраните его под именем ChRoom121.dwg.
2. Разморозьте и назначьте текущим слой **0**, а все остальные слои заморозьте.
3. Выделите все объекты слоя с помощью команды меню **Правка ⇒ Выбрать все** (Edit ⇒ Select All) либо нажатия **Ctrl+A** или любым другим способом, а затем удалите все выделенные объекты.
4. Повторите пп. 2 и 3 для слоев **Вид сверху**, **Высота 1495**, **Высота 1090**, **Высота 758**, **Высота 720**, **Высота 320**, **Высота 18**, **СБлок Н** и **СБлок П**.
5. Назначьте текущим слой **Детская**, а все слои, перечисленные в п. 4, удалите.
6. Заморозьте слой **0**, а все слои **Балкон**, **Окна** и **Двери** разморозьте.
7. Измените масштаб изображения по границам объектов чертежа (рис. 12.1).

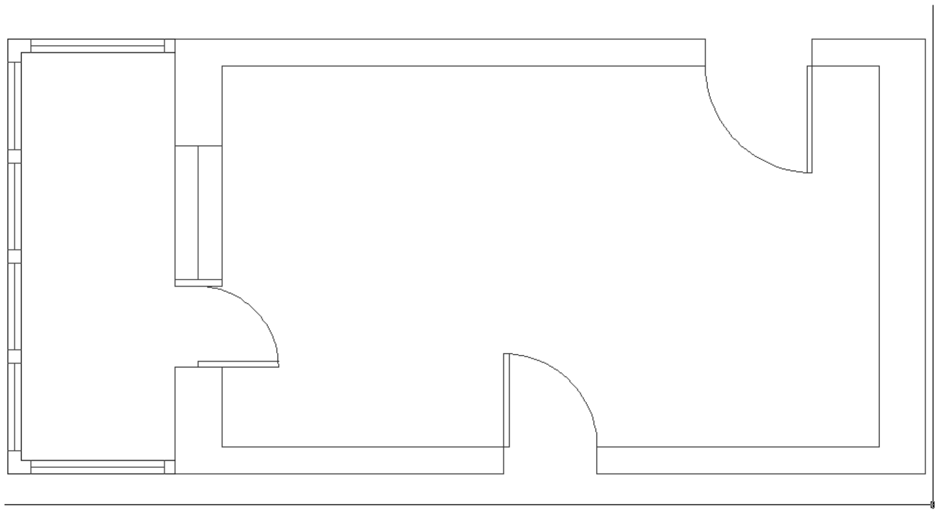


Рис. 12.1 ▾ Главный чертеж, представляющий собой план детской комнаты, готов для вставки внешней ссылки

Как уже отмечалось выше, в целом процедура вставки в чертеж внешней ссылки подобна процедуре вставки одного чертежа в другой, которая рассматривалась в конце главы 7. В ходе такой вставки нужно выбрать чертеж, на который в главном чертеже будет создана внешняя ссылка, а затем указать координаты точки вставки. Кроме того, так же, как и при вставке блоков, в процессе вставки внешней ссылки можно скорректировать значения масштабных коэффициентов по осям X и Y, равно как и угол поворота (если такая коррекция не нужна, можно принять значения, установленные по умолчанию).

Все операции над внешними ссылками выполняются с помощью палитры **Внешние ссылки** (External References). Для открытия этой панели можно выбрать из меню команду **Слияние ⇒ Внешние ссылки** (Insert ⇒ External References) или щелкнуть на кнопке **Внешние ссылки** (External References) панели инструментов **Ссылка** (Reference). Можно также ввести в командном окне команду **Ссылки** (XREF) или просто **сс** (XR) либо **Внешниессылки** (EXTERNALREFERENCES) или просто **вн** (ER).

> ***Совет.*** *Команда* **Ссылки** *(XREF) досталась AutoCAD 2007 в наследство от предыдущих версий, где команды* **Ссылки** *(XREF) и* **Внешниессылки** *(EXTERNALREFERENCES) были разными. Основное отличие этих двух команд состоит в том, что команда* **Ссылки** *(XREF) (и ее псевдоним* **сс** *(XR)) имеет «минусовый» эквивалент –***Ссылки** *(XREF), а команда* **Внешниессылки** *(EXTERNALREFERENCES) – нет. В остальном же эти две команды работают одинаково.*

Что касается панели **Ссылка** (Reference), то автор не советует ее использовать при изучении материала данной главы. Во-первых, потому, что остальные кнопки этой панели предназначены, в основном, для вставки в чертеж растровых изображений, а в данной книге эта достаточно узкая тема не рассматривается. Во-вторых, на панели **Ссылка** (Reference) отсутствуют другие инструменты, предназначенные для работы с внешними ссылками, рассмотренные в данной главе. Поскольку держать открытой панель из-за одной кнопки не совсем разумно, автор рекомендует вам закрыть панель **Ссылка** (Reference).

1. Создайте в главном чертеже новый слой **Рабочая зона** с индексом цвета **7** (**белый** (white)) и назначьте этот слой текущим.
2. Откройте чертеж, который хранится в файле Work111.dwg и сохраните его под именем Work121.dwg
3. Разморозьте слой **0** файла Work121.dwg и назначьте его текущим, а остальные слои заморозьте.
4. Удалите все объекты, которые находятся на слое **0** (если нужно, измените масштаб по границам чертежа), после чего разморозьте слой **Вид сверху** и назначьте его текущим, а слой **0** заморозьте. Разморозьте также слои **Вид спереди**, **Основная надпись** и **Текст**, а затем измените масштаб по границам чертежа.
5. Сохраните текущее состояние файла Work121.dwg и закройте его.
6. Откройте палитру **Внешние ссылки** (External References), например, введя в командном окне **сс** (XR) или **вн** (ER).
7. Щелкните на кнопке **Присоединить DWG** (Attach DWG), которая находится в верхней части палитры **Внешние ссылки** (External References).
8. С помощью открывшегося окна **Выбор файла внешней ссылки** (Select Reference File) найдите на диске файл Work121.dwg и, выбрав его, щелкните на кнопке **Открыть** (Open).

9. В появившемся окне **Внешняя ссылка** (External Reference), представленном на рис. 12.2, будет содержаться информация, описывающая вставляемый в качестве внешней ссылки чертеж. В частности, параметры, которые находятся в нижней части этого окна, вам уже должны быть знакомы – с аналогичными параметрами вы сталкивались при вставке в чертеж экземпляра блока. Если значения параметров групп **Точка вставки** (Insertion point), **Масштаб** (Scale) и **Поворот** (Rotation) отличаются от тех, которые приведены на рис. 12.2, исправьте их. Кроме того, выберите в списке **Задание пути** (Path type) значение **Путь не задан** (No path), чтобы не сохранять полный путь к файлу внешней ссылки в файле главного чертежа.

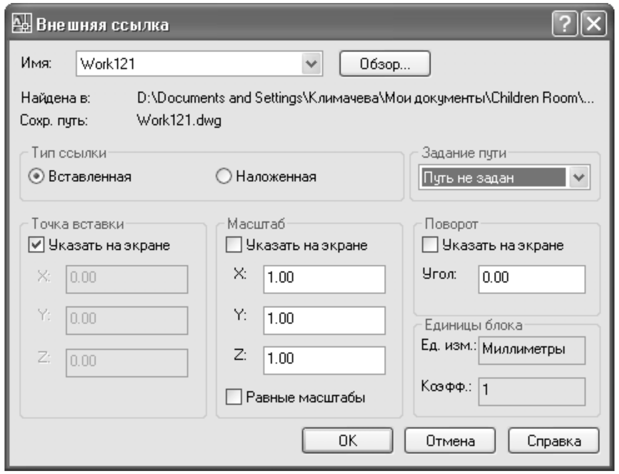


Рис. 12.2 ▾ Параметры окна **Внешняя ссылка** (External Reference) при вставке чертежа Work121.dwg в качестве внешней ссылки

10. Убедившись в том, что параметры окна **Внешняя ссылка** (External Reference) соответствуют приведенным на рис. 12.2, щелкните на кнопке **OK**.
11. Выберите на чертеже точку, в которой нужно разместить вставляемую внешнюю ссылку (точка вставки совпадает с левым нижним внутренним углом детской), а затем измените масштаб по границам чертежа. Результат должен быть примерно таким, как показано на рис. 12.3.

Понятно, что в таком виде мы не можем использовать главный чертеж – после вставки внешней ссылки информация, находящаяся на нем, стала избыточной. Это объясняется тем, что слои внешней ссылки в полном составе добавляются к слоям главного чертежа. Давайте посмотрим, как отличить одни слои от других, а также как добиться оптимального вида главного чертежа.

1. Откройте диалоговое окно **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager). Теперь в нем отображаются не только слои главного чертежа ChRoom121.dwg, но и слои, которые находились в момент вставки в чертеже Work121.dwg. Для того чтобы не возникало конфликтов имен, имена слоев внешней ссылки предваряются именем соответствующего файла чертежа, отделенного от имени слоя вертикальной чертой (рис. 12.4).

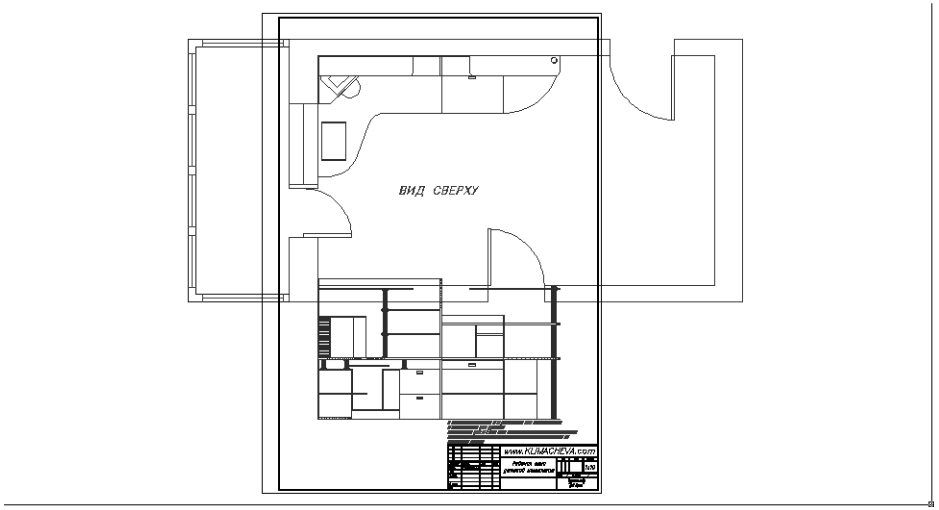


Рис. 12.3 ▾ Чертеж Work121.dwg вставлен в главный чертеж ChRoom121.dwg в качестве внешней ссылки

Примечание. *Объекты, которые находились в файле внешней ссылки на нулевом слое, после вставки этого файла в главный чертеж нельзя ни заморозить, ни удалить. Именно поэтому мы, прежде чем вставлять файл в главный чертеж в виде внешней ссылки, сначала очистили нулевой слой этого файла от всех объектов.*

2. Заморозьте все слои Work121|*имя_слоя*, кроме слоя **Work121|Вид сверху**.

Совет. *Как видно из рис. 12.4, размеры диалогового окна **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager), равно как и ширину его столбцов, можно менять, чтобы увидеть как полные названия слоев, так и как можно большую часть перечня слоев.*

3. Измените масштаб по границам чертежа. Теперь главный чертеж с вставленной внешней ссылкой будут выглядеть так, как показано на рис. 12.5.
4. Поскольку цвет объектов влияет на толщину линий при печати (об этом мы подробнее поговорим в последних главах книги), давайте назначим объектам всех незамороженных слоев одинаковый цвет линий, чтобы при печати все линии чертежа имели одинаковую толщину. Для этого снова откройте диалоговое окно **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager).

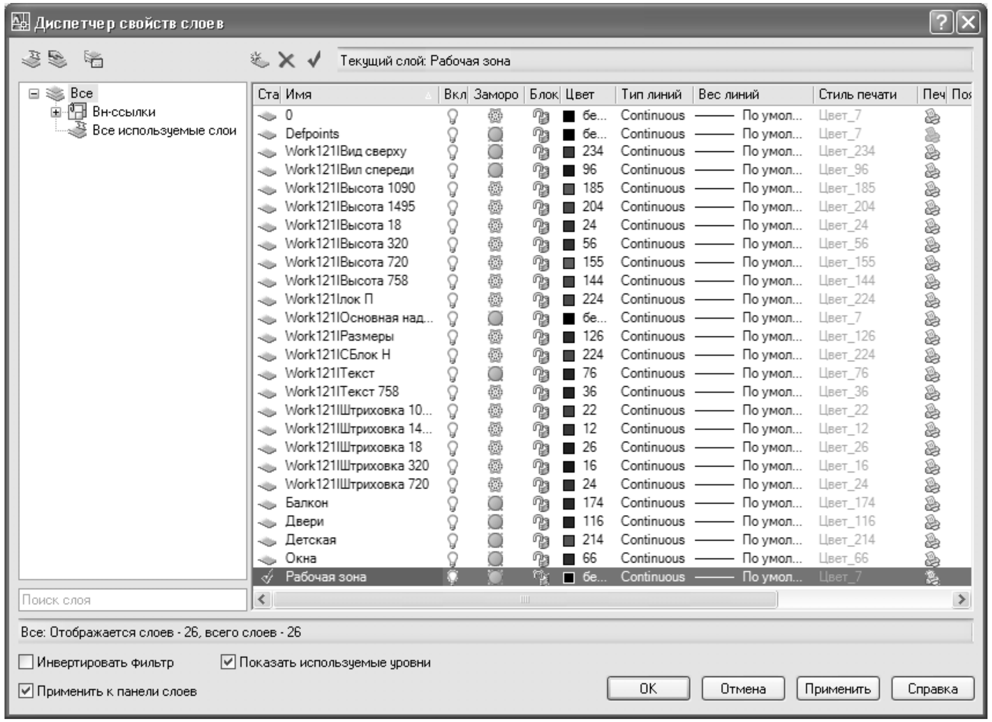


Рис. 12.4 ▾ Слои главного чертежа после вставки внешней ссылки

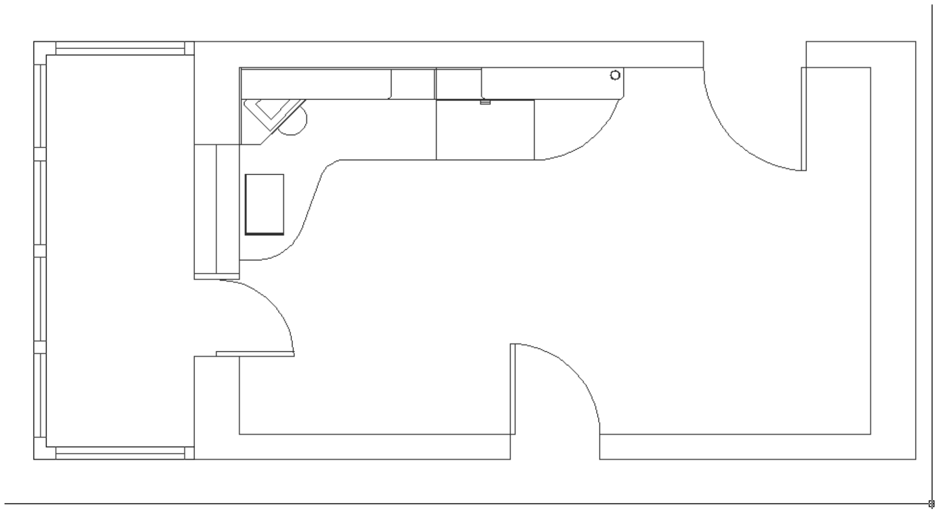


Рис. 12.5 ▾ Вид главного чертежа с внешней ссылкой после замораживания большинства слоев последней

5. Для начала щелкните на слое **Work121|Вид сверху**. Затем нажмите **Ctrl** и, не отпуская ее, щелкните на остальных незамороженных слоях. Закончив выделение, отпустите **Ctrl** и измените цвет любого из выделенных слоев на цвет с индексом **146**. Цвет, назначенный остальным выделенным слоям, также изменится. Щелкните на кнопке **OK**.

Итак, теперь чертеж Work121.dwg вставлен в виде внешней ссылки в файл ChRoom121.dwg, который в данном случае является главным чертежом. Тот факт, что файл Work121.dwg является внешней ссылкой, не помешал нам изменить как видимость слоев, так и цвет линий, назначенный слоям внешней ссылки точно так же, как мы это сделали для цвета линий, назначенного слоям главного чертежа.

12.2. Редактирование многофайловых чертежей

Файл Work121.dwg можно изменить как непосредственно в главном чертеже, так и открыв его, как самостоятельный чертеж. Сначала мы воспользуемся последним методом и отредактируем файл внешней ссылки Work121.dwg, а затем посмотрим, как подобные модификации можно выполнять, не покидая главного чертежа. Однако прежде, чем приступить к редактированию внешней ссылки, мы должны сохранить измененные параметры слоев файла внешней ссылки вместе с базовым чертежом.

1. Введите в командном окне имя переменной AutoCAD **VISRETAIN**. Если значение переменной, которое отобразится в командном окне в угловых скобках, равно 1, просто нажмите **Enter**, чтобы оставить его без изменений, а в противном случае введите **1**. Эта переменная включает режим сохранения параметров слоев внешней ссылки в главном чертеже.
2. Сохраните текущее состояние главного чертежа в файле ChRoom122.dwg.

12.2.1. Редактирование файла внешней ссылки

Для редактирования файла внешней ссылки выполните следующие действия.

1. Откройте файл Work121.dwg.
2. Создайте новый слой **Кресла** (индекс цвета – **244**) и назначьте его текущим, а затем заморозьте слои **Основная надпись**, **Текст** и **Вид спереди**.
3. Измените масштаб просмотра так, чтобы чертеж был подобен рис. 12.6.
4. Запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle). В ответ на приглашение задать координаты первого угла прямоугольника включите режим временной привязки **Смещение** (Snap From).
5. AutoCAD предложит выбрать базовую точку. Выберите нижнюю точку левой вертикальной границы контура парты, как показано на рис. 12.7.
6. В командном окне появится приглашение задать смещение. Включите режим временной привязки **Точка отслеживания** (Temporary track point) и подведите указатель-перекрестие к точке, выбранной в п. 7, не щелкая мышью.

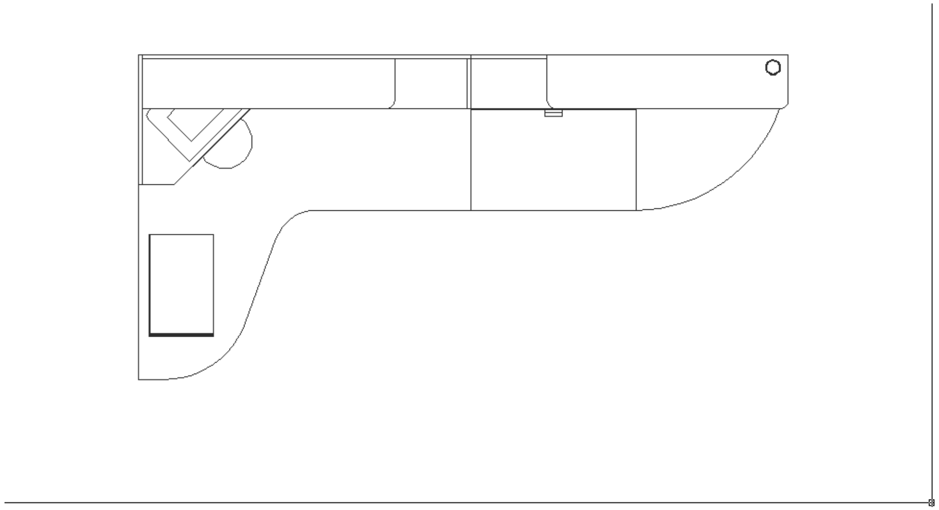


Рис. 12.6 ▾ Чертеж рабочей зоны с замороженными слоями

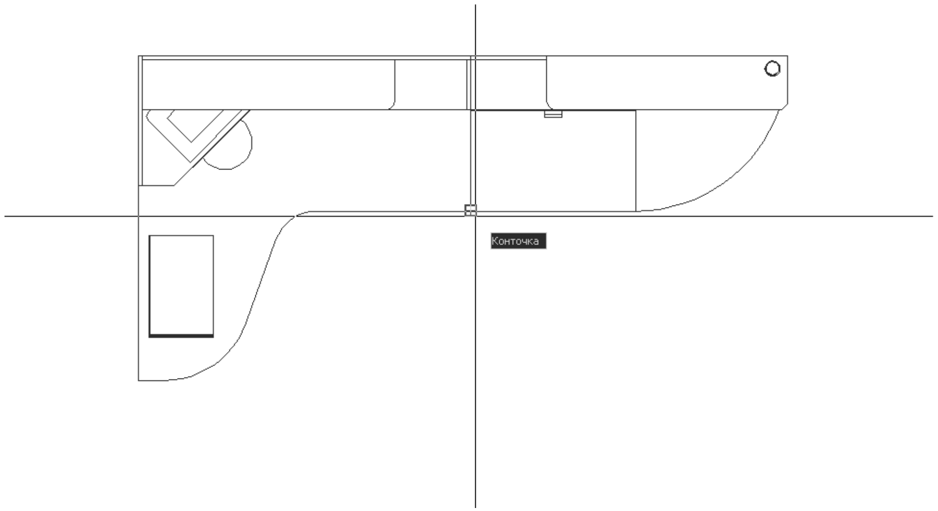


Рис. 12.7 ▾ Выбор базовой точки для режима **Смещение** (Snap From)

7. Как только AutoCAD распознает нижнюю точку вертикальной линии, сместите указатель-перекрестие вправо. Добившись такого расположения указателя, когда AutoCAD распознает горизонтальное направление (рис. 12.8), введите **`182`**.
8. AutoCAD создаст на нижней горизонтальной линии контура парты точку временной привязки и продолжит выполнение привязки **Смещение** (Snap From), предлагая ввести смещение. Используя созданную в п. 9 точку временной привязки, опустите указатель-перекрестие вниз и, когда AutoCAD распознает вертикальное направление (рис. 12.9), введите **`150`**.

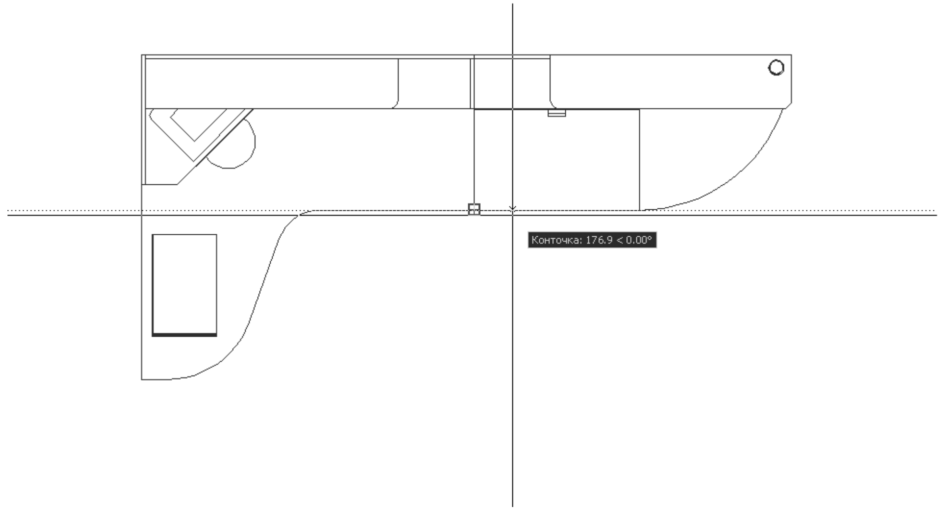


Рис. 12.8 ▾ Задание направления отслеживания привязки в режиме **Точка отслеживания** (Temporary track point) для создания временной точки привязки

9. Введите в командном окне **`@400,-300`**. AutoCAD создаст прямоугольник, который будет представлять на чертеже сидение кресла.

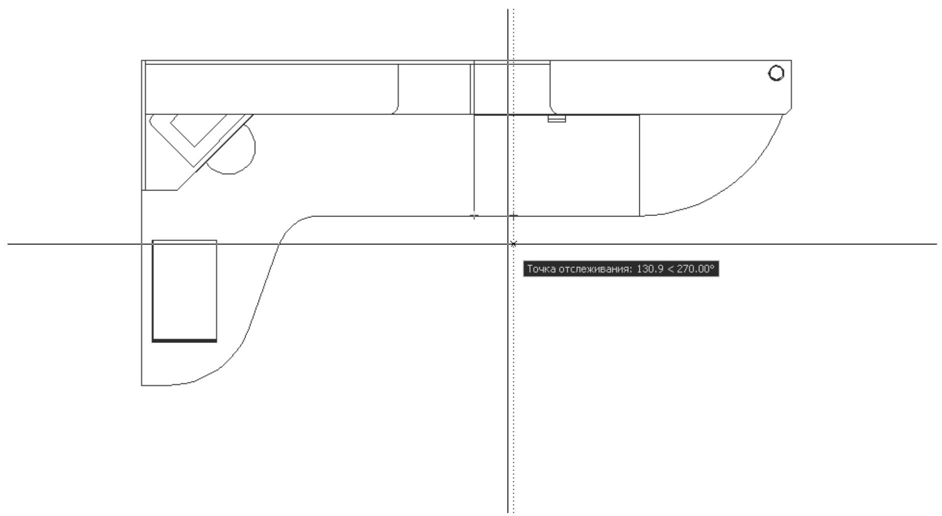


Рис. 12.9 ▾ Задание направление смещения в режиме **Смещение** (Snap From) от временной точки привязки, полученной с использованием режима **Точка отслеживания** (Temporary track point)

10. Нажмите **Enter** для повторного запуска команды **Прямоугольник** (RECTANG) и выберите в качестве первой точки нижний левый угол только что созданного прямоугольника.
11. Для завершения создания второго прямоугольника введите `@400,50`. Чертеж должен принять вид, показанный на рис. 12.10.

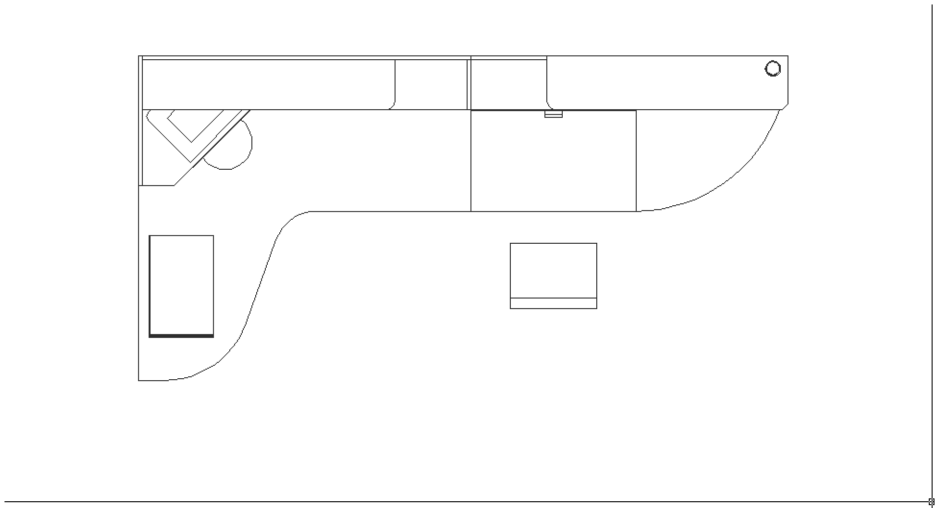


Рис. 12.10 ▾ Контур кресла создан

12. Запустите инструмент **Сопряжение** (Fillet) и введите в командном окне **Радиус** (RADIUS) или просто **д** (R) для изменения радиуса сопряжения.
13. В ответ на запрос AutoCAD задать радиус сопряжения введите `100`. AutoCAD предложит выбрать первый из двух сопрягаемых объектов либо выбрать другой режимы работы. Введите **Плиния** (POLYLINE) или просто **п** (P) для перехода к сопряжению полилинии.
14. AutoCAD предложит выбрать двухмерную полилинию. Щелкните на большом прямоугольнике. Все его углы будут тут же сопряжены с радиусом 100 мм (рис. 12.11).
15. Повторите пп. 14–16 для малого прямоугольника, изменив радиус сопряжения со 100 мм на 25 мм.
16. Запустите инструмент **Обрезать** (Trim) и, используя контур малого прямоугольника в качестве секущей, обрежьте те части контура большого прямоугольника, которые находятся внутри контура малого прямоугольника. Результат должен быть таким, как показано на рис. 12.12. На этом изменения чертежа Work121.dwg закончены и мы вернемся к чертежу ChRoom122.dwg.
17. Сохраните текущее состояние файла Work121.dwg (имя должно остаться неизменным, поскольку в противном случае на главном чертеже не появится кресло). Поскольку файл Work121.dwg является для главного чертежа ChRoom122.dwg внешней ссылкой, внесенные изменения должны сразу же отобразиться на главном чертеже. Выберите из меню команду **Окно** (Window) ⇒ *Путь к файлу***ChRoom122.dwg** или просто нажмите **Ctrl+F6** для перехода в окно чертежа ChRoom122.dwg.

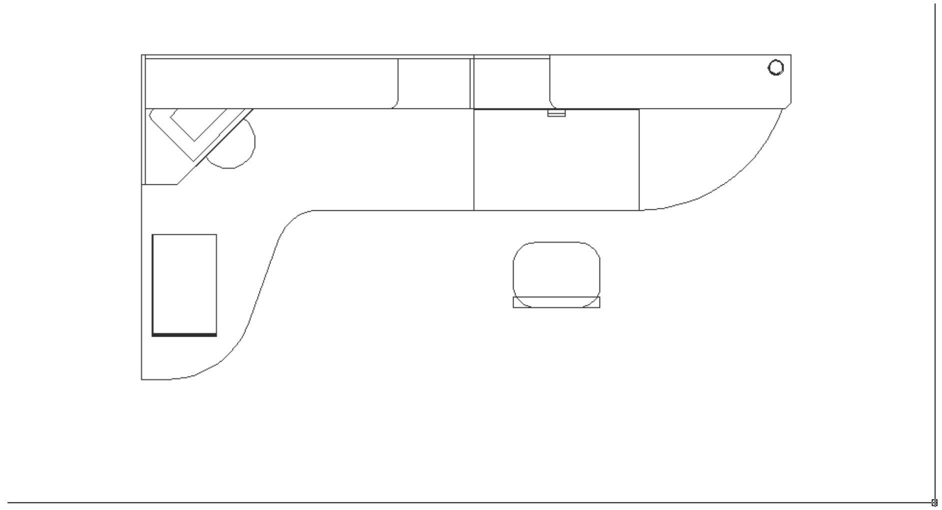


Рис. 12.11 ▾ Контур кресла после сопряжения углов большого прямоугольника

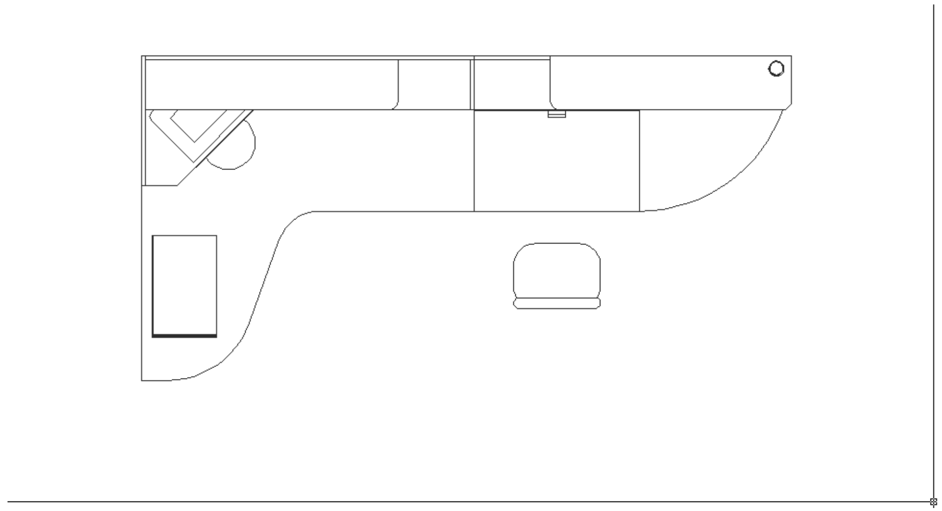


Рис. 12.12 ▾ Завершенный контур кресла

18. В области уведомлений появится сообщение о том, что внешняя ссылка, имеющаяся в открытом чертеже, обновлена (рис. 12.13). Кроме того,

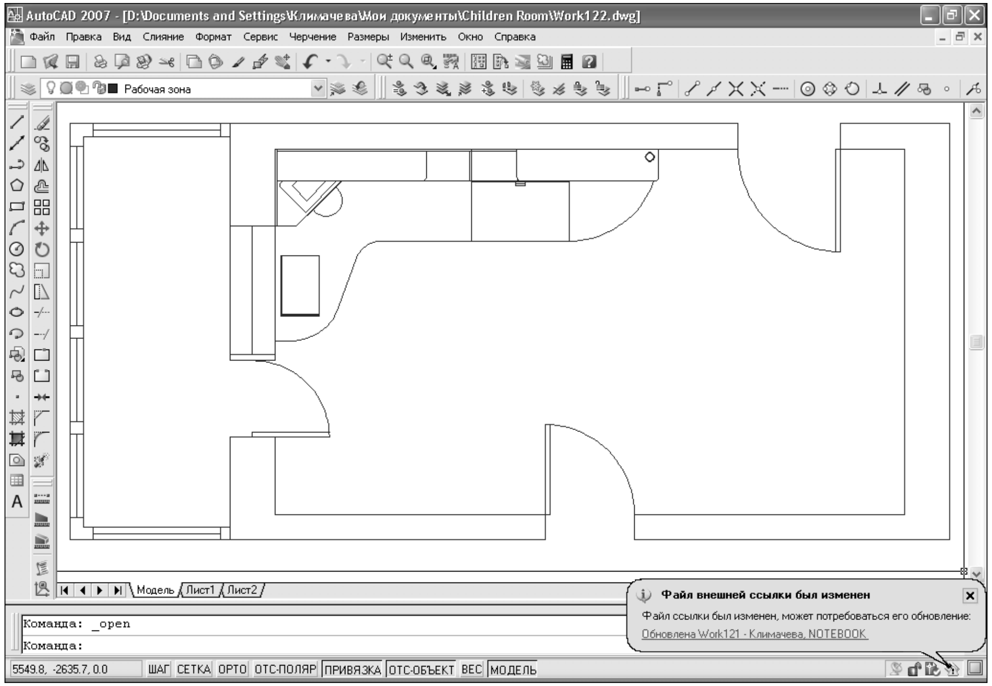


Рис. 12.13 ▾ Сообщение об обновлении файла внешней ссылки

в этом сообщении говорится о том, какой пользователь внес изменения в файл внешней ссылки и какое имя имеет компьютер этого пользователя в сети. Подведите указатель мыши к команде **Перезагрузить** (Reload) **Work121 –** *имя пользователя*, *КОМПЬЮТЕР*, которая отображается в этом сообщении. Когда указатель примет вид руки, щелкните на сообщении. AutoCAD тут же обновит чертеж, а сообщение отключится.

Если вы по каким-то причинам не увидели сообщения или закрыли его, не обновляя внешней ссылки, а затем решили все же обновить изменившийся файл, можете прибегнуть для этого к помощи палитры **Внешние ссылки** (External References).

1. Откройте палитру **Внешние ссылки** (External References) (например, введите для этого в командном окне **сс** (XR) или **вн** (ER)).
2. Выделите в списке внешнюю ссылку **Work121**, как показано на рис. 12.14, и щелкните на кнопке **Обновить** (Refresh), которая находится в верхней части панели правее кнопки **Присоединить DWG** (Attach DWG).
3. Информация в столбце **Статус** (Status) для выделенной внешней ссылки изменится с **Загружена** (Loaded) на **Выгрузить** (Needs reloading). Щелкните правой кнопкой мыши на выделенной в списке внешней ссылке **Work121** и выберите из появившегося контекстного меню команду **Перезагрузить** (Reload).

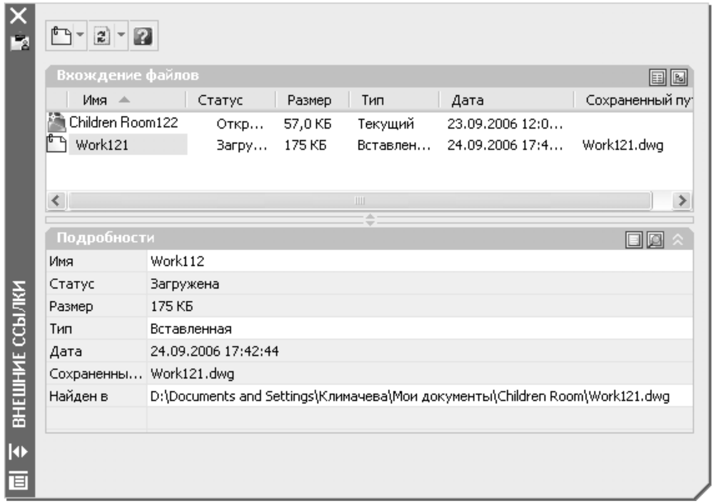


Рис. 12.14 ▾ Сведения о главном файле чертежа и о присоединенных к нему файлах внешних ссылок

4. Состояние внешней ссылки в столбце **Статус** (Status) снова изменится с **Выгрузить** (Needs reloading) на **Загружена** (Loaded). Закройте панель **Внешние ссылки** (External References). Вид главного чертежа будет таким же, как и после обновления внешней ссылки с помощью сообщения (рис. 12.15).
5. Независимо от того, какой метод вы использовали для обновления внешней ссылки, сохраните текущее состояние чертежа ChRoom122.dwg.

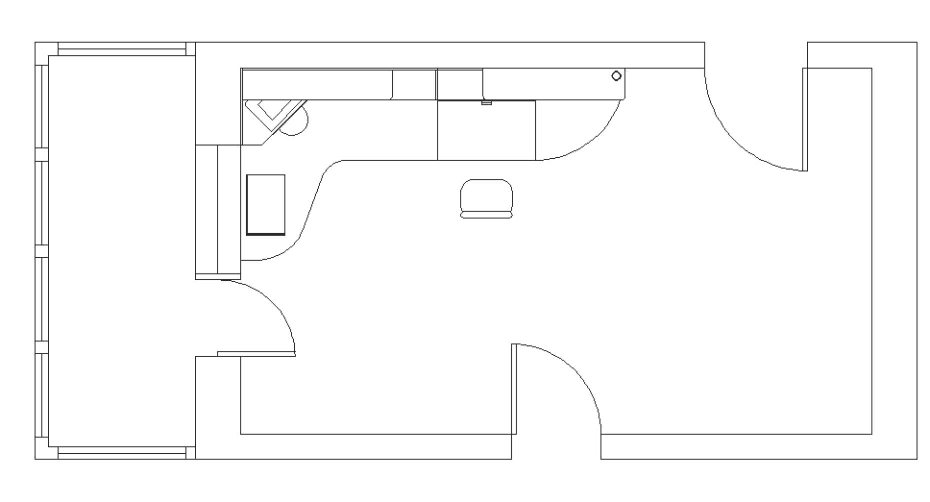


Рис. 12.15 ▾ Главный чертеж после обновления внешней ссылки

Следует заметить, что параметры слоев одного и того же файла внешней ссылки могут быть разными в двух разных главных чертежах, ссылающихся на этот файл. Иными словами, можно создать в нескольких разных чертежах внешние ссылки на один и тот же файл, настроив в каждом из главных чертежей различные параметры видимости, цвета и типа линий для слоев файла внешней ссылки.

12.2.2. Редактирование внешней ссылки из главного файла

Редактирование внешних ссылок, как уже отмечалось выше, можно выполнять не только на уровне файла внешней ссылки, но и на уровне главного чертежа, в котором используется эта внешняя ссылка. Данный метод редактирования уступает предыдущему в гибкости, поскольку он не позволяет создать новый слой или новый объект. Однако при этом пользователю все же доступны большинство инструментов модификации имеющихся объектов.

1. Нажмите **Ctrl+F6** для переключения в окно, в котором открыт файл Work121.dwg, и закройте это окно, нажав **Ctrl+F4**. После закрытия этого файла вы автоматически перейдете к окну файла ChRoom122.dwg.
2. Выберите из меню команду **Внешняя ссылка или блок для местного редактирования ⇒ Редактирование вхождений** (Tools Xref and Block In-Place Editing ⇒ Edit Reference In-Place) или щелкните на кнопке **Редактирование вхождений** (Edit Reference In-Place) панели инструментов **РедСсыл** (Refedit) либо введите в командном окне команду **Ссылред** (REFEDIT).
3. AutoCAD предложит выбрать какой-нибудь объект, принадлежащий внешней ссылке, которую вы намереваетесь редактировать. Щелкните на любой линии чертежа рабочей зоны, поскольку все они для главного объекта являются элементами внешней ссылки.
4. В появившемся окне **Редактирование вхождений** (Reference Edit) в списке **Имя вхождения** (Reference name) на вкладке **Информация о ссылке** (Identify Reference) будет выделен файл Work121.dwg, а ниже будут перечислены все экземпляры блоков, вставленные в этот файл. В области предварительного просмотра отображается текущий элемент, выбранный в списке **Имя вхождения** (Reference name). Выберите элемент списка **Work121** (рис. 12.16) и щелкните на кнопке **OK**.
5. Цвет остальных объектов чертежа, не входящих в выбранную внешнюю ссылку, изменится (станет блеклым). Это говорит о том, что соответствующие объекты недоступны для редактирования, поскольку AutoCAD переключился в режим редактирования внешней ссылки. Кроме того, AutoCAD автоматически включит отображение панели **РедСсыл** (Refedit), в раскрывающемся списке которой будет выделена редактируемая внешняя ссылка (рис. 12.17). Охватите рамкой выделения все элементы, которые образуют чертеж кресла, а затем щелкните на любом из маркеров выделенных объектов для переключения в режим редактирования с помощью маркеров.

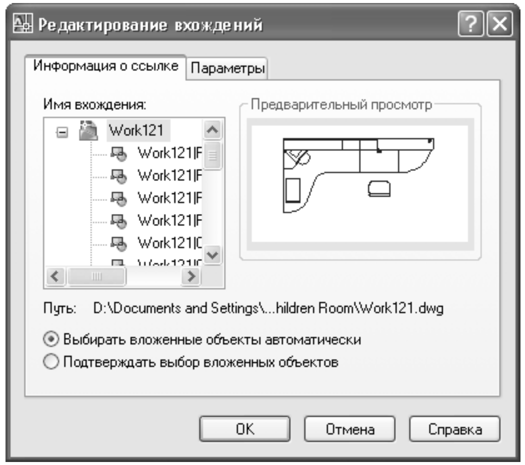


Рис. 12.16 ▾ Диалоговое окно **Редактирование вхождений** (Reference Edit)



Рис. 12.17 ▾ Панель **РедСсыл** (Refedit)

6. Нажмите **Пробел**, чтобы переключиться из режима **Расчленить** (STRETCH) в режим **Перемещение** (MOVE). Введите **Копировать** (COPY) или просто **к** (C) для включения подрежима копирования.
7. Переместите копию выделенных объектов в направлении рабочего места старшеклассника (рис. 12.18).
8. Выбрав точку расположения чертежа второго кресла, нажмите **Enter** для выхода из режима редактирования с помощью маркеров, а затем **Esc** для снятия выделения.
9. Если хотите, можете развернуть контур второго кресла с помощью инструмента **Повернуть** (Rotate) (команда **Повернуть** (ROTATE)) или режима **Повернуть** (ROTATE), который включается при переходе в режим редактирования с помощью маркеров выделения после двукратного нажатия **Пробел**.
10. Закончив редактирование, щелкните на кнопке **Сохранить изменения вхождения** (Save Reference Edits) панели инструментов **РедСсыл** (Refedit). Можно также выбрать из меню команду **Сервис ⇒ Внешняя ссылка или блок для местного редактирования ⇒ Сохранить изменения вхождения** (Tools ⇒ Xref and Block In-Place Editing ⇒ Save Reference Edits) или ввести в командном окне **Ссылзакр** (REFCLOSE).

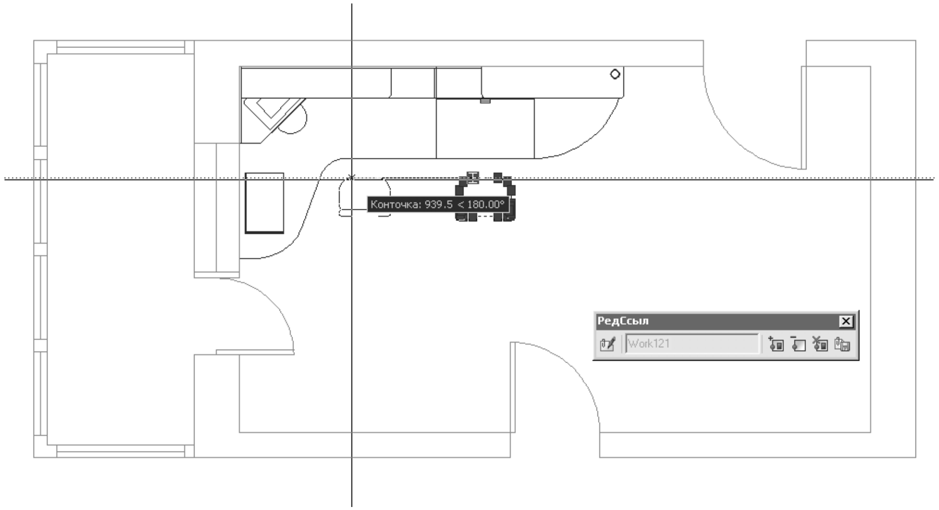


Рис. 12.18 ▾ Копирование объектов внешней ссылки в режиме редактирования с помощью маркеров выделения

11. В появившемся окне предупреждения о том, что вы намереваетесь сохранить внесенные изменения, щелкните на кнопке **OK**.
12. AutoCAD обновит файл внешней ссылки, чтобы отобразить внесенные вами изменения. Сохраните текущее состояние чертежа (рис. 12.19) в том же файле ChRoom122.dwg.

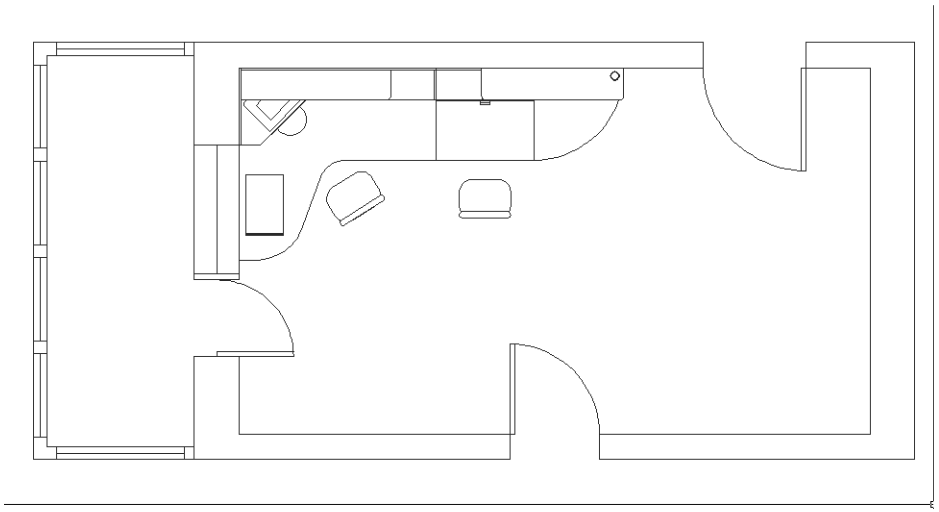


Рис. 12.19 ▾ Обновленный главный чертеж с измененными объектами файла внешней ссылки

Примечание. *Несмотря на то, что изменения, внесенные при редактировании внешней ссылки в главном чертеже, были сохранены в файле внешней ссылки (в этом нетрудно убедиться, открыв файл Work121.dwg), AutoCAD напомнит вам с помощью сообщения в области уведомления (см. рис. 12.13) о том, что файл внешней ссылки нужно обновить. Поэтому, строго говоря, в редактировании «на месте» нет особой необходимости и прибегать к нему нужно только в тех случаях, когда это действительно нужно. В подавляющем большинстве случаев все же проще (да и удобнее, учитывая недоступность ряда команд при редактировании внешней ссылки «на месте») применять редактирование файла внешней ссылки с последующим обновлением главного чертежа.*

12.3. Особенности использования внешних ссылок

Итак, мы рассмотрели основные методы создания и использования внешних ссылок. В заключительном разделе этой главы мы рассмотрим некоторые особенности их использования, которые нужно учитывать при работе с внешними ссылками.

Как вы помните, при создании внешней ссылки в окне **Внешняя ссылка** (External Reference) (см. рис. 2.2) мы в качестве значения параметра **Задание пути** (Path type) выбрали из списка значение **Путь не задан** (No path). В этом случае в главном чертеже не сохраняется путь к файлу внешней ссылки, а лишь его имя. Это означает, что AutoCAD будет искать файл внешней ссылки в том же каталоге, в котором расположен главный чертеж. При выборе этого параметра значением, отображаемым в текстовой области **Сохранить путь** (Saved path), является лишь имя файла внешней ссылки, как это показано на рис. 2.2.

Если же оставить для параметра **Задание пути** (Path type) установленное по умолчанию значение **Полный путь** (Full path), AutoCAD будет сохранять в файле главного чертежа полный путь к файлу внешней ссылки, включая буквенное обозначение диска, все каталоги и имя самого файла. В этом случае значение текстовой области **Сохранить путь** (Saved path), которое сохраняется в файле главного чертежа, эквивалентно значению текстовой области **Найдена в** (Found in) (полный путь к файлу внешней ссылки на диске). Если в качестве значения параметра **Задание пути** (Path type) выбрать **Относительный путь** (Relative path), значение текстовой области **Сохранить путь** (Saved path) будет иметь вид, зависящий от того, какой каталог является текущим на момент открытия окна **Внешняя ссылка** (External Reference). Путь к файлу в этом случае записывается с учетом соглашений, принятых в операционной системе для представления каталогов относительно текущего каталога (рис. 12.20).

Мы так подробно останавливаемся на этой теме потому, что каждый раз при открытии главного чертежа AutoCAD проверяет все внешние ссылки, подключенные к главному файлу, и открывает их вместе с главным файлом. Если в каталоге, указанном в главном файле для той или иной внешней ссылки, отсутствует нужный файл (файл был переименован, перемещен в другой каталог, было изменено имя каталога и т. п.), AutoCAD не сможет найти его и открыть.

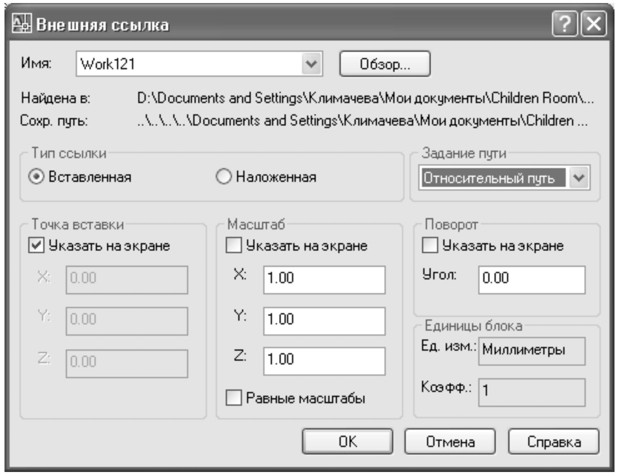


Рис. 12.20 ▾ Пример сохранения относительного пути к файлу внешней ссылки

Внимание. Если AutoCAD не сможет открыть файл внешней ссылки, вы об этом никак не узнаете – на экране не появится ни окон сообщений, ни других визуальных средств, извещающих пользователя об отсутствующих файлах (строго говоря, сообщения есть, но увидеть их неподготовленному пользователю не так-то просто). Единственное, что изменится на экране – это пиктограмма **Диспетчер внешних ссылок** (Manage Xrefs) в области системных уведомлений, которая находится в правом нижнем углу окна AutoCAD левее кнопки раскрытия списка команд, определяющих вид строки состояния. Если в открытом чертеже отсутствуют внешние ссылки или имеются необновленные ссылки, на этой пиктограмме появится изображение восклицательного знака. Щелчок на пиктограмме приведет к открытию палитры **Внешние ссылки** (External References), в которой сразу же можно идентифицировать источник проблемы – внешнюю ссылку, обозначенную в столбце **Статус** (Status) красным восклицательным знаком и надписью **Не найдена** (Not Found) (рис. 12.21).

Кроме того, AutoCAD в точке вставки отсутствующей внешней ссылки помещает однострочную надпись, содержимое которой имеет вид **`Вн-ссылка`** (Xref) *сохраненный путь к файлу*. Однако заметить эту надпись во многих случаях не так-то легко. Давайте проделаем следующий эксперимент.

1. Закройте файл ChRoom122.dwg.
2. Создайте в папке, в которой находится файл Work121.dwg, вложенную папку с произвольным именем, например, **`Ref`** и переместите файл Work121.dwg в эту папку.
3. Снова откройте файл ChRoom122.dwg. Как и следовало ожидать, чертеж рабочей зоны на плане детской будет отсутствовать, поскольку AutoCAD не найдет файл внешней ссылки в текущем каталоге. Пиктограмма **Диспетчер внешних ссылок** (Manage Xrefs) примет вид, сигнализирующий о том, что в файле имеются необновленные и (или) отсутствующие внешние ссылки. Однако в данном случае нас интересует едва заметный объект, появившийся в левом нижнем углу детской. Охватите его окном масштабирования, стараясь сделать окно как можно меньшего размера (рис. 12.22).
4. После изменения масштаба вы увидите, что интересующий нас объект представляет собой надпись **`Вн-ссылка`** Work121.dwg (Xref Work121.dwg) (рис. 12.23).

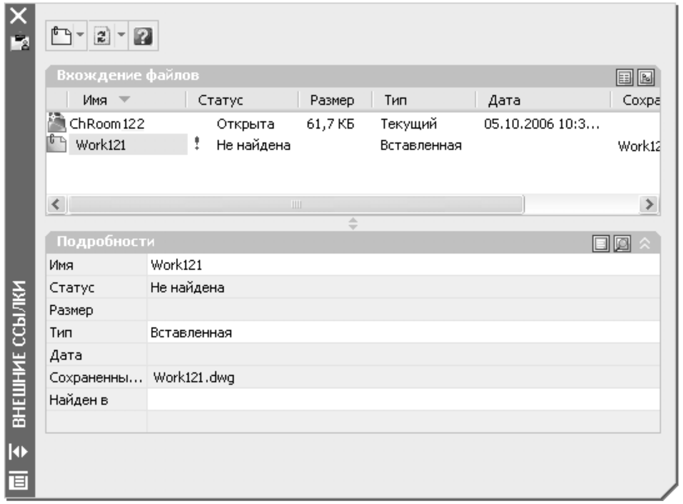


Рис. 12.21 ▾ AutoCAD обнаружил, что файл внешней ссылки отсутствует по пути, сохраненному в файле главного чертежа

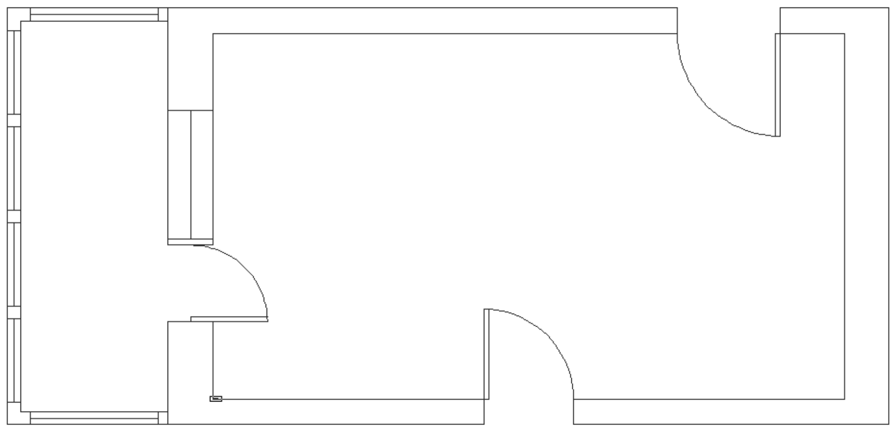


Рис. 12.22 ▾ Надпись, появившаяся в левом нижнем углу детской, в масштабе текущего чертежа представляет собой едва различимый объект

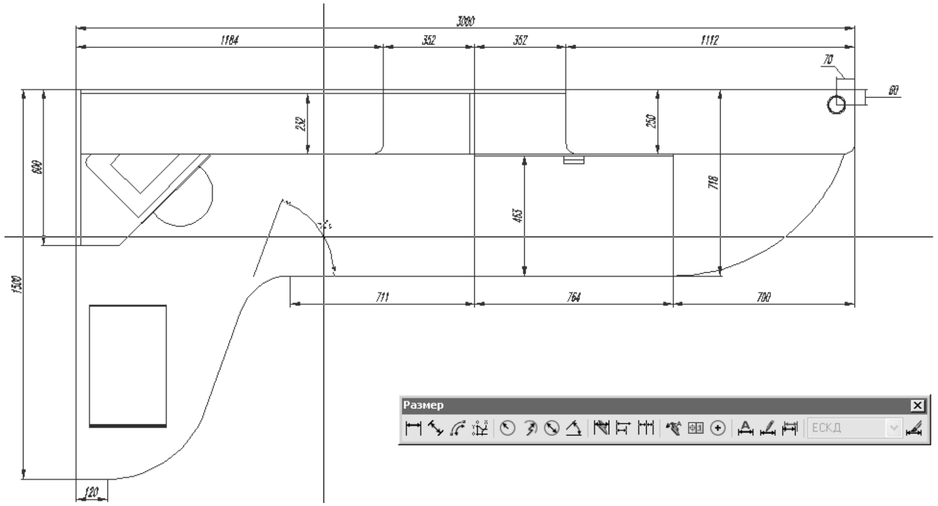


Рис. 12.23 ▾ Та же надпись после изменения масштаба

5. Нажмите **F2** для открытия текстового окна AutoCAD. Между командой открытия чертежа и командой изменения масштаба в этом окне будет зафиксировано сообщение о том, что файл внешней ссылки Work121.dwg не найден. Нажмите **F2** для закрытия текстового окна.
6. Откройте палитру **Внешние ссылки** (External References) любым удобным для вас способом, щелкните на внешней ссылке, которая отсутствует в открытом файле главного чертежа, а затем щелкните на строке **Найден в** (Found at) в разделе **Подробности** (Details), расположенном под списком ссылок текущего чертежа. Справа от строки **Найден в** (Found at) появится небольшая кнопка с символами +++ (рис. 12.24).
7. Щелкните на этой кнопке и найдите с помощью открывшегося окна **Выбор нового пути** (Select new path) в созданном вами каталоге Ref файл Work121.dwg.
8. Как только вы щелкните в окне **Выбор нового пути** (Select new path) на кнопке **Открыть** (Open), AutoCAD подгрузит внешнюю ссылку, сразу же разместив ее с использованием той же точки вставки, которая была применена для отсутствовавшей внешней ссылки. Соответствующие изменения отобразятся в палитре **Внешние ссылки** (External References) (рис. 12.25).

Сохраните текущее состояние чертежа в файле ChRoom122.dwg и закройте файл.

На этом мы закончим знакомство с внешними ссылками. Как вы, наверное, поняли, внешние ссылки – это очень удобный инструмент для организации многопользовательской работы над чертежом. Единственное требование, которое нужно соблюдать при работе с внешними ссылками, заключается в обеспечении корректного управления файлами внешних ссылок, особенно при передаче чертежей другим пользователям и (или) в другие организации.

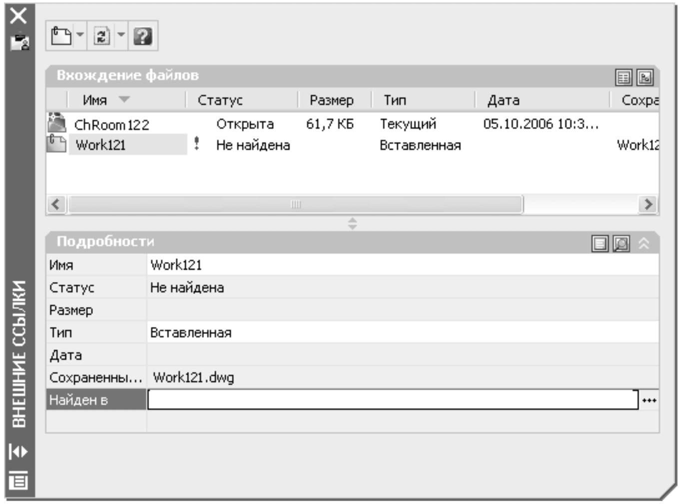


Рис. 12.24 ▾ Палитра **Внешние ссылки** (External References) с разделом **Подробности** (Details) для отсутствующей внешней ссылки

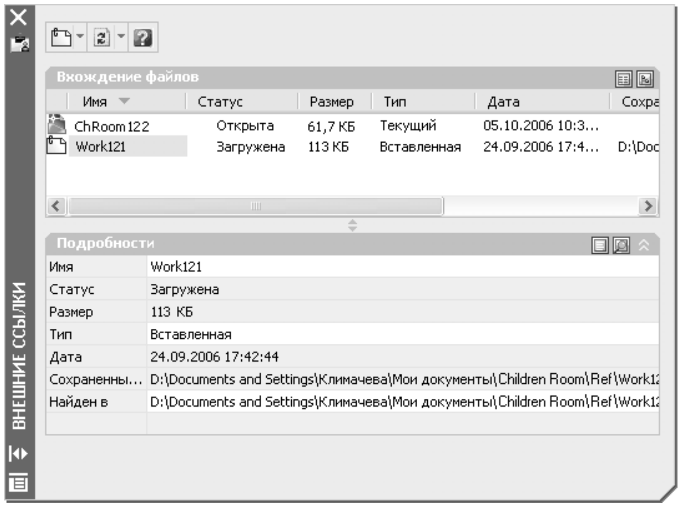


Рис. 12.25 ▾ Палитра **Внешние ссылки** (External References) с разделом **Подробности** (Details) для заново подгруженной внешней ссылки

Глава 13 Подготовка чертежа к печати

В предыдущей главе вы ознакомились с основными принципами создания многофайловых чертежей. Понять эти принципы, как надеется автор, несложно – реализованный в AutoCAD механизм внешних ссылок позволяет просматривать и редактировать одни чертежи из других. Этого, к сожалению, нельзя сказать об основных принципах, положенных в основу создания *компоновок* (layout). Начинающие пользователи нередко испытывают затруднения с созданием компоновок, поскольку пытаются перенести в AutoCAD методы работы, освоенные ими в других Windows-приложениях. Хотя разработчики компании Autodesk постарались максимально упростить и унифицировать интерфейс подготовки чертежа к печати, все же нужно признать, что на освоение концепции компоновок среднему пользователю, как правило, приходится потратить некоторое время.

В действительности в компоновках нет ничего сложного. Если внешние ссылки позволяют получить из нескольких относительно простых чертежей единый чертеж с достаточно высоким уровнем сложности, то компоновки нередко применяются для решения обратной задачи – для получения на одном распечатанном листе нескольких разных представлений одного и того же чертежа. Проще говоря, компоновка – это электронный макет печатного листа чертежа.

Необходимость использования компоновок в AutoCAD продиктовано тем, что в практике конструирования может использоваться очень широкая номенклатура печатающих устройств и форматов. Однако самая важная задача, которую призваны решать компоновки, – это учет различных масштабов. Без преувеличения можно сказать, что для многих начинающих пользователей камнем преткновения при выводе чертежа на печать является именно масштабирование. Суть проблемы состоит в том, что при печати чертежей используется как бы два масштаба – масштаб, в котором выполнен собственно чертеж (например, 1:10), и масштаб, в котором выполнены объекты печатного листа, то есть компоновки (рамка, основная надпись и т. п.). Как правило, последний всегда выбирается равным 1:1, то есть на листе компоновки объекты вычерчиваются в натуральную величину. В таком случае на листе компоновки необходимо совместить сам чертеж, выполненный в необходимом пользователю масштабе, и объекты компоновки, выполненные в масштабе 1:1. Именно такой подход является наиболее эффективным.

Тем не менее, начинающим пользователям нередко легче поначалу вычерчивать объекты чертежа и элементы оформления (рамку, основную надпись, технические требования, размеры и т. п.) в одном масштабе, совпадающим с основным масштабом чертежа. Если вы помните, именно так мы и поступили в главах 10 и 11, когда создавали основную надпись и остальные элементы оформления.

13.1. Создание простой компоновки

В ходе работы над главой 10 вами был получен чертеж, представляющий собой практически готовый к печати лист формата A2, на котором в главе 11 вы нанесли основные размеры рабочей зоны для печати чертежа в масштабе 1:10. В следующей главе, посвященной описанию методов вывода чертежей на печать, вы попробуете распечатать окончательную версию чертежа (Work111.dwg), не внося в него никаких изменений. В этой же главе мы создадим из этого же чертежа компоновку, которая также будет распечатана в следующей главе, чтобы вы смогли сравнить оба подхода и разобраться в достоинствах и недостатках обоих.

13.1.1. Создание набора параметров страницы

Итак, сейчас мы займемся созданием простой компоновки для печати чертежа на листе формата A2 (420 г 594 мм).

1. Откройте файл Work111.dwg. Этот чертеж, как вы помните, мы снабдили рамкой и основной надписью, а также другими элементами оформления, вычерченными в натуральную величину с учетом масштаба 1:10. В частности, рамка, представляющая границы листа, имеет размер 4200×5940 мм. В данном случае пересчитывать размеры легко, поскольку мы выбрали масштаб 1:10. А как быть в тех случаях, когда выбран, скажем популярный у авиамоделистов масштаб 1:72? Нетрудно догадаться, что постоянный пересчет размеров – это не самое интересное для пользователя AutoCAD занятие. Поэтому, как вы сейчас убедитесь, единственным приемлемым решением здесь является применение компоновок, что позволит вычерчивать элементы оформления в натуральную величину.
2. Измените масштабы по размерам чертежа, а затем сохраните текущее состояние чертежа в файле Work131.dwg.

3. Создайте новый слой **Рамка** (индекс цвета – `116`) и назначьте его текущим.
4. Щелкните на ярлычке **Лист1** (Layout1) (рис. 13.1), который находится между областью черчения и командным окном (справа от ярлычка листа **Модель** (Model)).

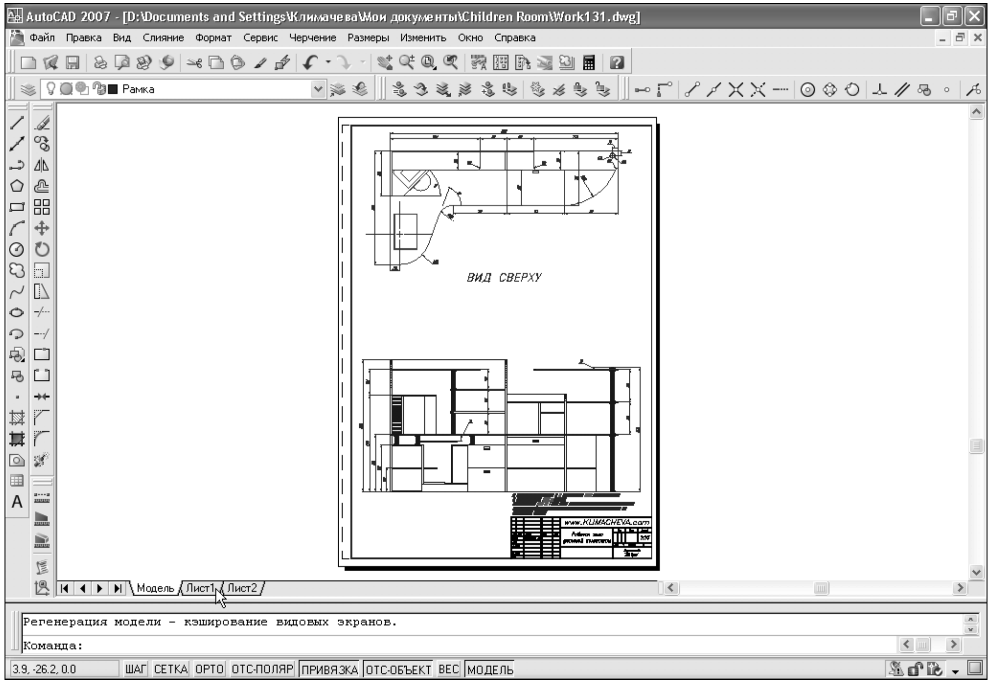


Рис. 13.1 ▾ Для перехода к листу компоновки нужно щелкнуть на ярлычке с именем вида **ЛистN** (Layout*N*)

Примечание. *Если документ был подготовлен в английской версии AutoCAD, то вероятнее всего, открыв его в русской версии, ярлычки **Лист1**, **Лист2**, ..., **ЛистN** будут называться **Layout1**, **Layout2**, ..., **LayoutN**.*

5. В открывшемся диалоговом окне **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager) будут перечислены все *наборы параметров страниц* (page setup) для компоновок, определенных в текущем чертеже. Поскольку в нашем случае таких компоновок пока еще нет, этот список будет состоять из одного элемента, как показано на рис. 13.2.
6. Щелкните на кнопке **Создать** (New) и в строке **Имя набора параметров листа** (New page setup name) открывшегося окна **Создание набора параметров листа** (New Page Setup) введите Work131-A2.
7. Щелкните на кнопке **OK**, и AutoCAD откроет окно **Параметры листа – Лист1** (Page Setup – Layout1). В группе **Принтер/плоттер** (Printer/

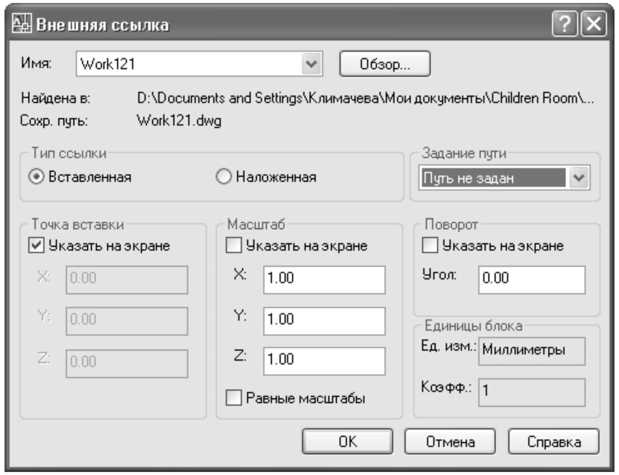


Рис. 13.2 ▾ Список компоновок по умолчанию содержит только один элемент

plotter) выберите из списка **Имя** (Name) печатающее устройство, которое поддерживает формат A2 (например, **DesignJet 755CM C3198B**), а в группе **Формат листа** (Paper size) – соответствующий формат. В группе **Ориентация чертежа** (Drawing orientation) выберите переключатель **Книжная** (Portrait) (рис. 13.3).

8. Щелкните на кнопке **OK** для возврата в окно **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager). Теперь в списке **Набор параметров листа** (Page Setups) этого окна будет отображаться два элемента – созданный по умолчанию набор ***Лист1*** и только что определенный вами набор **Work131-A2**. Выделив последний в списке, щелкните на кнопке **Установить** (Set Current), чтобы назначить его текущим. Имя первого элемента изменится, чтобы отобразить тот факт, что листу компоновки **Лист1**назначен набор параметров страницы **Work131-A2** (рис. 13.4).
9. Щелкните на кнопке **Закрыть** (Close). AutoCAD создаст на листе **Лист1** новую компоновку и отобразит текущий чертеж в этой компоновке (рис. 13.5).

13.1.2. Работа с компоновками в режимах «ЛИСТ» (PAPER) и «МОДЕЛЬ» (MODEL)

В настоящий момент на экране в области черчения вы видите макет компоновки печатного листа, который представлен белым прямоугольником на сером фоне. Собственно чертеж находится в центре макета. Как видно на рис. 13.5, он ограничен созданным ранее прямоугольником, который должен обозначать границу печатного листа (пока что эта граница и граница компоновки не совпадают, но вскоре мы исправим этот недостаток). Вокруг этого прямоугольника имеется еще один прямоугольник, который обозначает границу так называемого *видового экрана* (viewport). Видовой экран создается AutoCAD автоматически

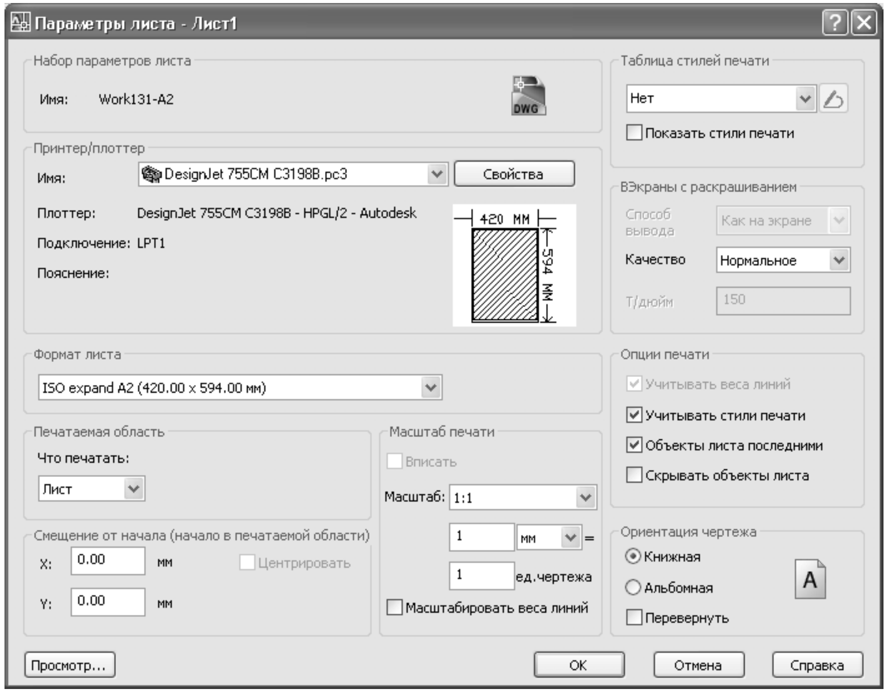


Рис. 13.3 ▾ Диалоговое окно **Параметры листа – Лист1** (Page Setup – Layout1)

при создании компоновки. На листе компоновки может быть несколько видовых экранов, но всегда имеется как минимум один видовой экран. Можно сказать, что видовой экран – это нечто вроде «окна» на листе компоновки, с помощью которого вы можете видеть «сквозь» этот лист находящийся «снизу» чертеж или его фрагмент.

Обратите также внимание на ярлычки листов, которые находятся в левой нижней части области черчения. Сейчас текущим является лист **Лист1** (Layout1). Пощелкайте на ярлычках **Модель** (Model) и **Лист1** (Layout1), чтобы увидеть, в чем состоят различия между содержимым листа модели и листа компоновки, а затем снова вернитесь на лист **Лист1**.

Как вы помните, все элементы оформления чертежа мы разместили непосредственно на листе модели. Это, как уже отмечалось выше, не самый удобный способ оформления чертежей. Поэтому наша задача сейчас состоит в том, чтобы удалить соответствующие объекты с листа модели и разместить их на листе компоновки. Понятно, что при этом вам придется постоянно переключаться с одного листа на другой. Первый способ вы уже знаете – он состоит в том, чтобы щелкнуть на ярлычке нужного вам листа.

Однако AutoCAD предоставляет пользователю еще один метод внесения изменений в модель, не покидая листа компоновки. Обратите внимание на пиктограмму в виде треугольника, которая находится в левом нижнем углу области

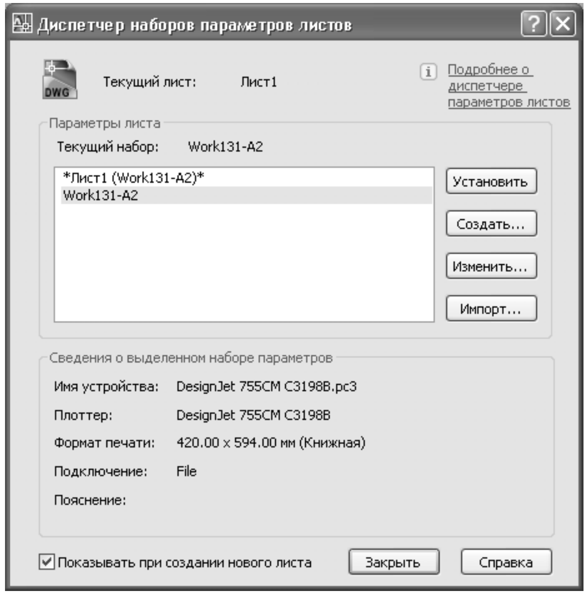


Рис. 13.4 ▾ Диалоговое окно **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager) с набором параметров страницы **Work131-A2**, назначенным используемым по умолчанию для компоновки **Лист1**

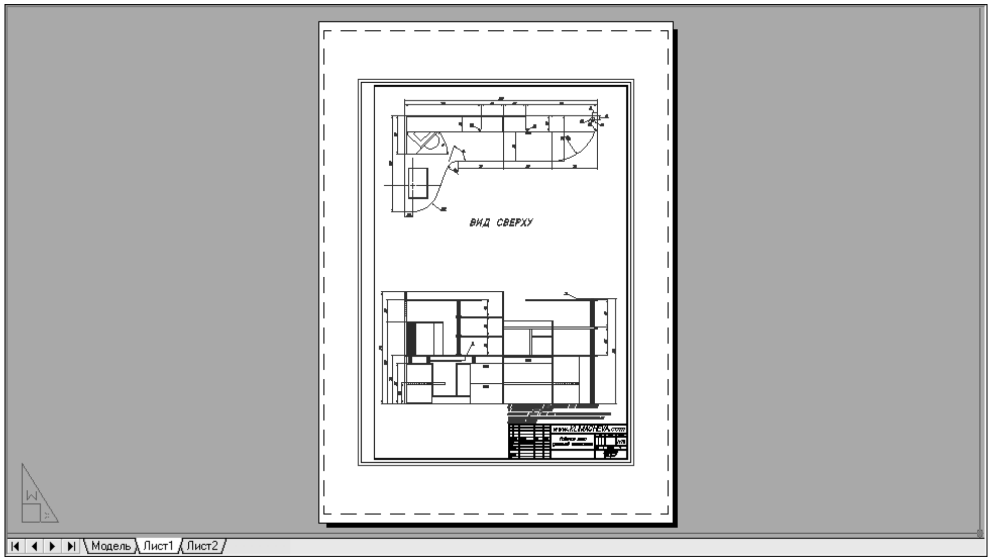


Рис. 13.5 ▾ Новая компоновка **Лист1** создана

черчения. Она означает, что вы находитесь в режиме редактирования содержимого листа компоновки, при котором все создаваемые объекты будут размещаться именно на этом листе, а не на листе модели. Этот режим называется режимом работы в *пространстве листа* (paper space). О том, что он включен, можно также узнать, взглянув на кнопки-индикаторы строки состояния. Режим работы в пространстве листа включается в том случае, когда кнопка-индикатор **ЛИСТ** (PAPER) находится в нажатом состоянии.

1. Поперемещайте указатель-перекрестие по области черчения, чтобы убедиться в том, что вы можете переместить его в любую точку листа компоновки,
2. Щелкните на кнопке-индикаторе **ЛИСТ** (PAPER). Кнопка останется в нажатом состоянии, но ее название изменится с **ЛИСТ** (PAPER) на **МОДЕЛЬ** (MODEL). Это означает, что вы переключились в режим работы в *пространстве модели* (model space). В отличие от перехода непосредственно на лист модели, осуществляемый с помощью щелчка на ярлычке **Модель** (Model), при переключении в режим **МОДЕЛЬ** (MODEL) вы по-прежнему остаетесь на листе компоновки. Тем не менее, в этом режиме вы работаете с листом модели, который «виден сквозь» видовой экран листа компоновки.
3. Снова попробуйте поперемещать указатель по области черчения. Как легко заметить, теперь указатель принимает форму перекрестия только в том случае, когда он попадает в область видового экрана, на котором отображается чертеж (рис. 13.6), а вне этой области указатель принимает форму обычной стрелки. Кроме того, когда указатель принимает форму перекрестия, его линии продолжаются только до границ видового экрана. Иными словами, при редактировании компоновки в режиме **МОДЕЛЬ** (MODEL) вы можете создавать и модифицировать только те объекты, которые размещены внутри видового экрана.

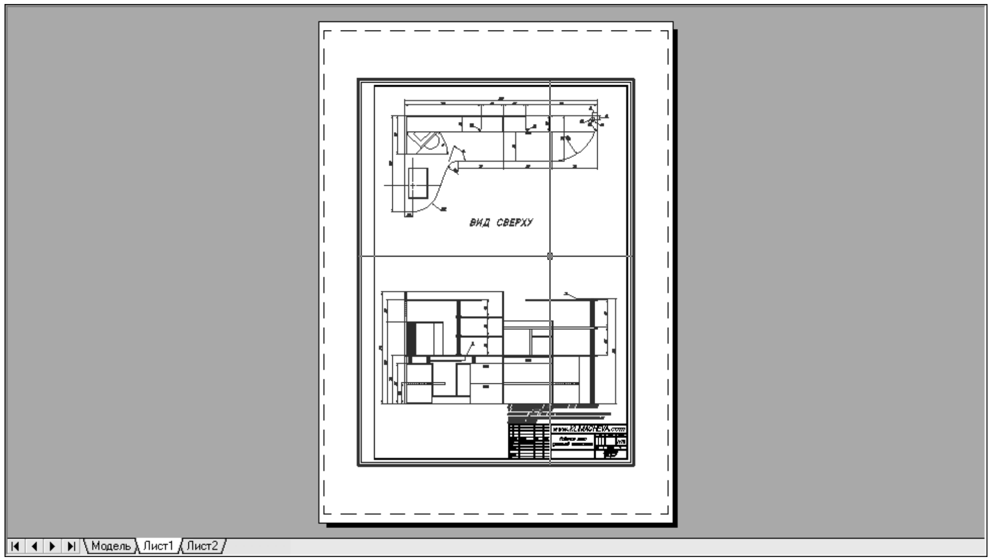


Рис. 13.6 ▾ Компоновка **Лист1** (Layout1) в режиме **МОДЕЛЬ** (MODEL)

Совет. *Переключаться на лист модели с помощью ярлычка* ***Модель*** *(Model) при подготовке чертежа к печати имеет смысл только в том случае, если вы сталкиваетесь с необходимостью внесения в чертеж существенных изменений. В этом случае макет не отображается, что позволяет вам использовать всю область черчения для модификации чертежа. В остальных случаях лучше всего, не покидая листа компоновки, переключиться в режим* ***МОДЕЛЬ*** *(MODEL), щелкнув для этого на кнопке-индикаторе* ***ЛИСТ*** *(PAPER) в строке состояния.*

13.1.3. Перенос элементов оформления чертежа на лист компоновки

Теперь все готово для того, чтобы перенести основную надпись и рамку из листа модели на лист компоновки. Для начала перенесем рамку, поскольку она представляет собой простой прямоугольник.

1. Если включен режим **МОДЕЛЬ** (MODEL), щелкните на соответствующей кнопке-индикаторе в строке состояния, чтобы перейти к режиму работы в пространстве листа, то есть режиму редактирования листа компоновки **ЛИСТ** (PAPER).
2. Запустите инструмент **Прямоугольник** (Rectangle), например, введя в командном окне **`прямоуг`** (REC).
3. В ответ на приглашение задать координаты первого угла, введите **`0,0`**.
4. AutoCAD предложит задать координаты второго угла. Введите **`408.4, 572.4`**. На листе компоновки появится прямоугольник (рис. 13.7), размеры которого соответствуют размерам печатаемой области, представленной штриховыми линиями (сравните рис. 13.7 с рис. 13.5).

Совет. *У каждого принтера или графопостроителя печатаемая область имеет свой размер, который может зависеть от выбранного формата. Для того чтобы узнать этот размер, щелкните правой кнопкой мыши на ярлычке* ***Лист1*** *(Layout1), выберите из появившегося контекстного меню команду* ***Диспетчер параметров листов*** *(Page Setup Manager) и щелкните в открывшемся окне* ***Диспетчер параметров листов*** *(Page Setup Manager) на кнопке* ***Изменить*** *(Modify) (см. рис. 13.4). В появившемся окне* ***Параметры листа – Лист1*** *(Page Setup – Layout1) (см. рис. 13.3) щелкните на кнопке* ***Свойства*** *(Properties), которая находится справа от выбранного в списке* ***Имя*** *(Name) устройства печати. На экране появится окно* ***Редактор параметров плоттера*** *(Potter Configuration Editor). Перейдите в нем на вкладку* ***Устройство и документ*** *(Device and Document Settings), раскройте группу параметров* ***Нестандартные форматы и калибровка*** *(User-defined Paper Sizes & Calibration) и выберите в ней параметр* ***Изменение стандартных форматов листа*** *(Modify Standard Paper Sizes (Printable Area)). Найдите*

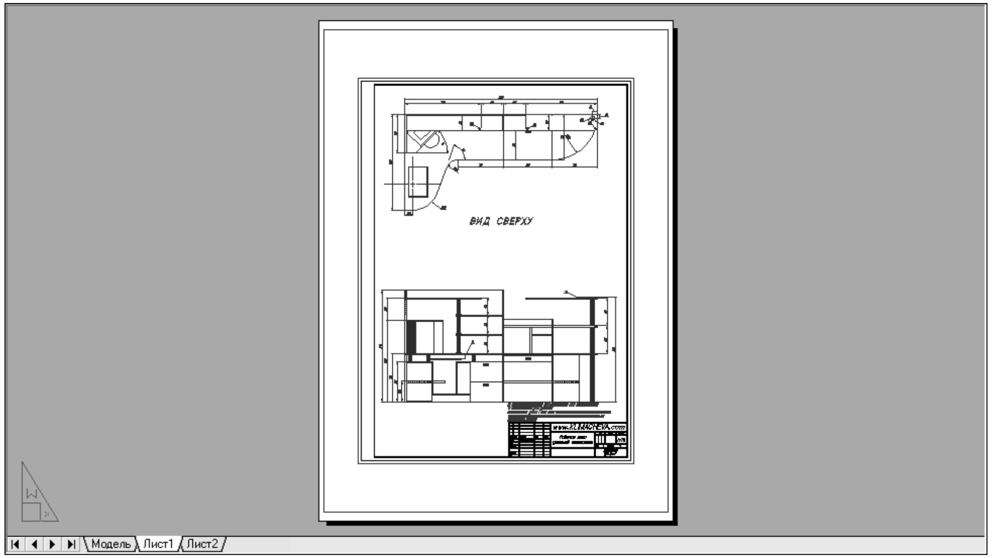


Рис. 13.7 ▾ Прямоугольник, совпадающий по размерам с печатаемой областью

*в списке расположенной в нижней части окна области **Изменение стандартных форматов листа** (Modify Standard Paper Sizes) нужный вам формат, и под списком в текстовой области **Изменение стандартных форматов листа** (Modify Standard Paper Sizes (Printable Area)) вы увидите значение размера печатаемой области для выбранного устройства печати и выбранного формата (рис. 13.8). Затем закройте все окна, последовательно нажав несколько раз **Esc**.*

5. Нужно сместить линию полученного прямоугольника внутрь на 1 мм, чтобы линии рамки выводились на печать. Воспользуйтесь для этого командой **`Подобие`** (OFFSET), а затем удалите исходный прямоугольник.
6. Разбейте прямоугольник на отдельные сегменты с помощью команды **`Расчленить`** (EXPLODE), а затем сместите левую вертикальную линию внутрь на расстояние, которое обеспечит нужный внутренний размер области, охваченной рамкой. Этот размер можно рассчитать по формуле Wpa – 2 × 1 – (Wf – (5 + 20), где Wpa – ширина печатаемой области, а Wf – ширина формата. Подставляя в формулу значения для выбранного формата и графопостроителя, получаем величину смещения, равную 408.4 – 2 × 1 – (420 – (5 + 20)) = 11.4 мм.
7. Удалите исходную вертикальную линию, обрежьте лишние горизонтальные сегменты с помощью команды **`Обрезать`** (TRIM) и объедините новую линию с остальными линиями рамки с помощью режима **`Замкнуть`** (JOIN) команды **`Полред`** (PEDIT).
8. Снова запустите команду **`Полред`** (PEDIT), например, введя **`прд`** (PE) или просто нажав **Enter** для ее повтора, и выберите полученный прямоугольник. Введите **`Ширина`** (WIDTH) или просто **`ш`** (W) для перехода в режим

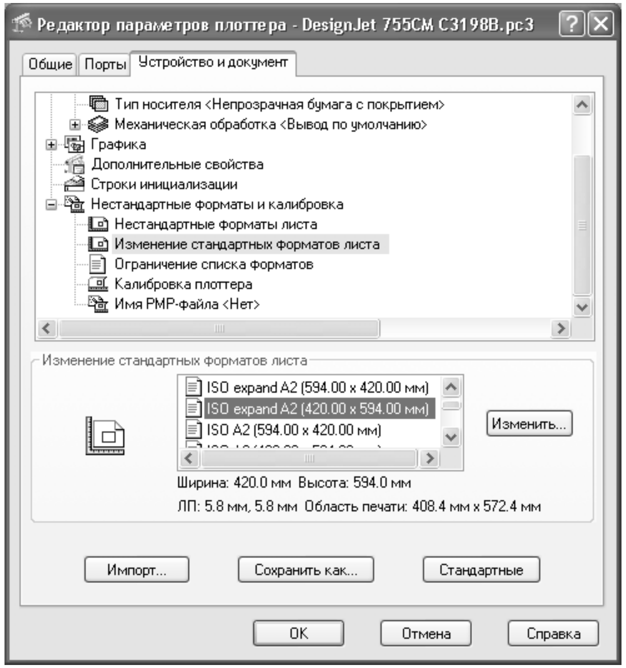


Рис. 13.8 ▾ Окно **Редактор параметров плоттера** (Potter Configuration Editor) позволяет выяснить размер печатаемой области для выбранного формата и печатающего устройства

определения ширины полилинии, а затем введите **`1`**, чтобы полилиния приобрела ширину 1 мм.

9. Нажмите **Enter** для завершения команды **`Полред`** (PEDIT).
10. Перейдите на лист **Модель** (Model), щелкнув на ярлычке этого листа.

13.1.4. Вырезание и вставка объектов с использованием базовой точки

Теперь, когда мы создали рамку на листе компоновки, прямоугольники, представляющие рамку и границу печатного листа на листе модели нам уже не нужны. Однако прежде, чем удалять эти объекты на листе модели, необходимо перенести на лист компоновки основную надпись. Для этого мы воспользуемся инструментами копирования и вставки, памятуя при этом, что AutoCAD рассматривает все помещенные в буфер обмена объекты, как единый блок.

1. Выберите из меню команду **Правка ⇒ Копировать с базовой точкой** (Edit ⇒ Copy with Base Point) либо введите в командном окне команду **`Копирбаз`** (COPYBASE) или просто нажмите **Ctrl+Shift+C**.
2. В ответ на приглашение AutoCAD задать базовую точку выберите правый нижний угол основной надписи (рис. 13.9).

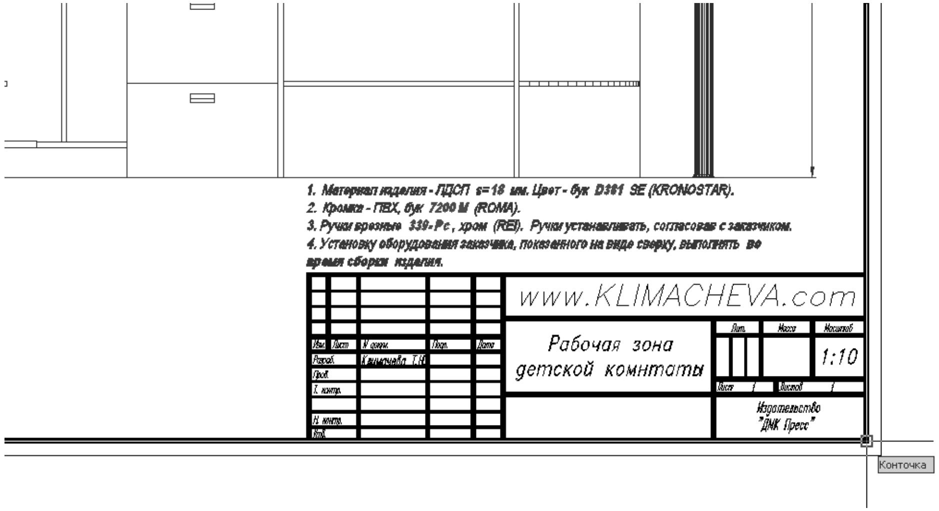


Рис. 13.9 ▾ Выбор базовой точки на листе модели для копирования основной надписи в буфер обмена

3. AutoCAD предложит выбрать объекты, подлежащие копированию. С помощью пересекающей рамки выделите основную надпись, не захватывая рамки чертежа (рис. 13.10).
4. Нажмите **Enter** для копирования выделенных объектов в буфер обмена и завершения команды **Копирбаз** (COPYBASE).
5. Перейдите на лист **Лист1** (Layout1) и щелкните на кнопке-индикаторе **ЛИСТ** (PAPER) для переключения в режим **МОДЕЛЬ** (MODEL).

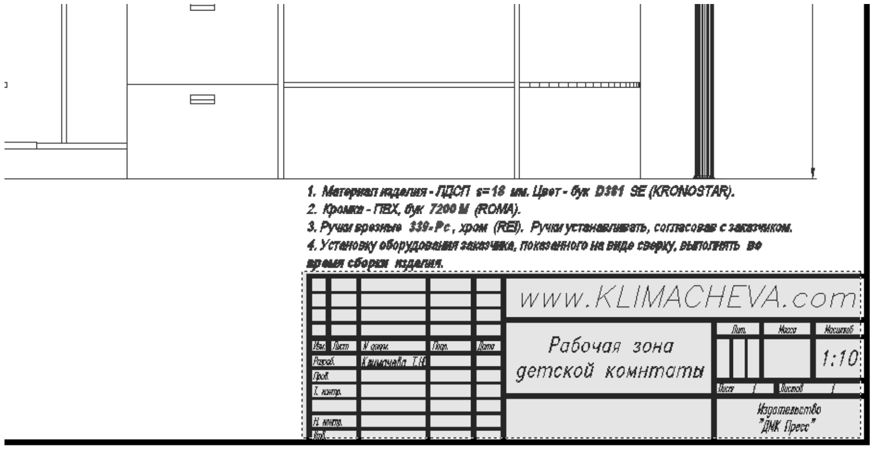


Рис. 13.10 ▾ Выделение основной надписи с помощью пересекающей рамки

6. Удалите на исходном чертеже, который стал доступным «сквозь» видовой экран, рамку, основную надпись и прямоугольник, который обозначал границу печатного листа. Результат должен быть таким, как показано на рис. 13.11.

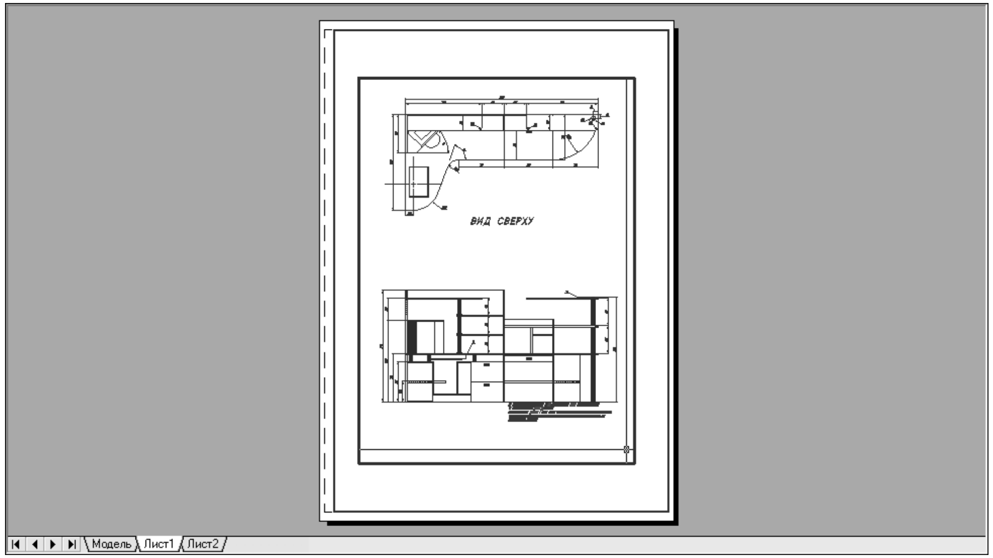


Рис. 13.11 ▾ Лист компоновки в режиме **МОДЕЛЬ** (MODEL) после удаления элементов оформления из пространства модели

7. Щелкните на кнопке-индикаторе **МОДЕЛЬ** (MODEL) для возврата в режим **ЛИСТ** (PAPER), чтобы вставить находящуюся в буфере обмена основную надпись на лист компоновки.
8. Выберите из меню команду **Правка ⇒ Вставить как блок** (Edit ⇒ Paste as Block) либо введите в командном окне команду **Встблок** (PASTEBLOCK) или просто нажмите **Ctrl+Shift+V**. В области черчения появится увеличенное в 10 раз изображение основной надписи, которое будет перемещаться вместе с указателем-перекрестием.
9. Выберите в качестве точки вставки точку, которая находится в правом нижнем углу рамки листа компоновки (рис. 13.12).
10. Запустите инструмент **Масштаб** (Scale), выбрав из меню команду **Изменить ⇒ Масштаб** (Modify ⇒ Scale) или щелкнув на кнопке **Масштаб** (Scale) панели инструментов **Изменить** (Modify) либо введя в командном окне команду **Масштаб** (SCALE) или просто **мш** (SC). В ответ на приглашение выбрать объект щелкните на любом элементе основной надписи и нажмите **Enter**.
11. AutoCAD предложит задать базовую точку. Выберите правый нижний угол рамки листа компоновки, как и при вставке основной надписи.

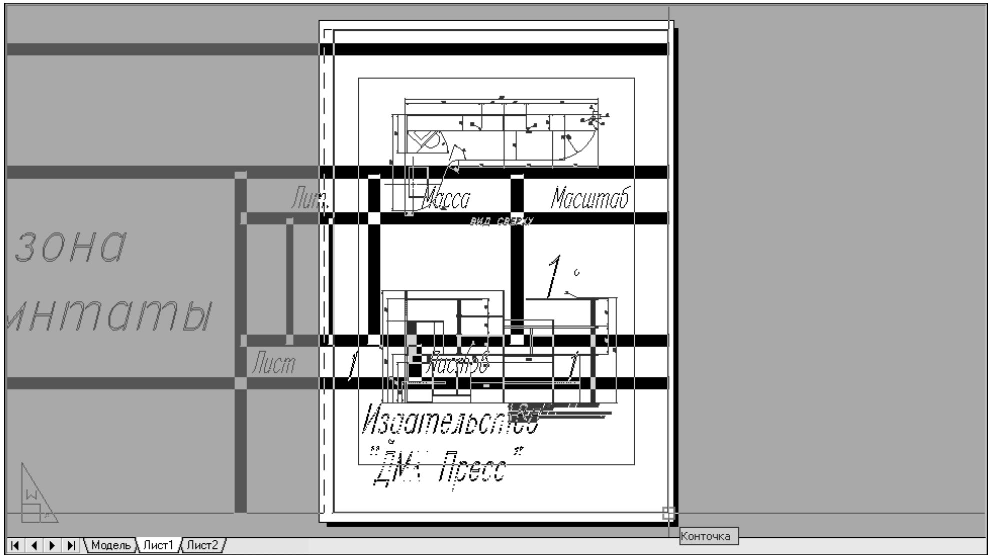


Рис. 13.12 ▾ Вставка основной надписи на лист компоновки

12. В следующем приглашении AutoCAD предложит задать масштаб. Введите **`0.1`**. Выполнение команды **`Масштаб`** (SCALE) автоматически завершится, а основная надпись приобретет нужный размер (рис. 13.13).

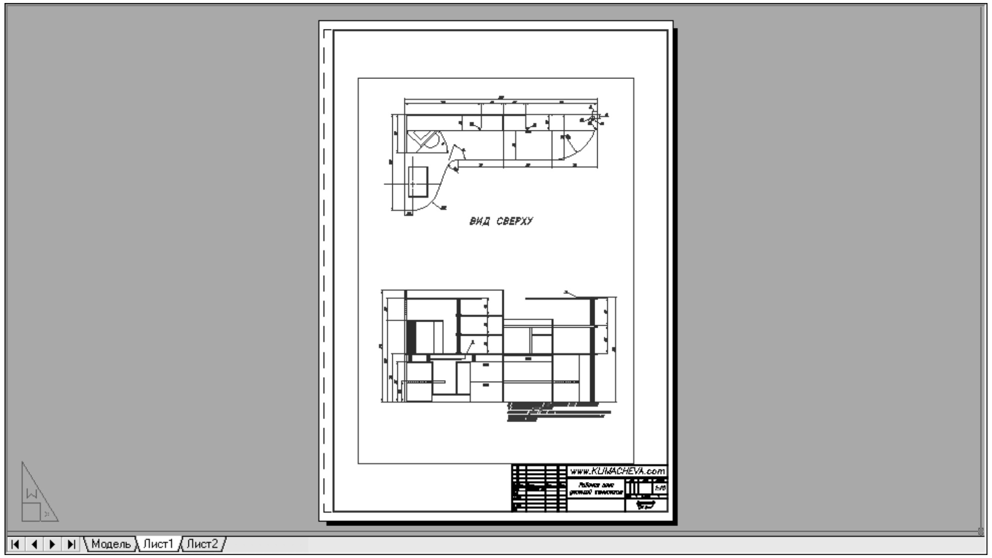


Рис. 13.13. Основная надпись на листе компоновки после масштабирования

13.1.5. Модификация размеров видового экрана

В заключение нам осталось лишь изменить размеры видового экрана с тем, чтобы чертеж занимал всю доступную площадь листа компоновки. Кроме того, мы столкнемся с необходимостью откорректировать масштаб чертежа, поскольку после автоматического создания компоновки он остается произвольным, а не 1:10, как это указано в основной надписи.

1. Щелкните на прямоугольнике, обозначающем границы видового экрана. В углах этого прямоугольника появятся маркеры выделения, как и в случае выделения обычного объекта AutoCAD.
2. Щелкните на кнопке-индикаторе **ПРИВЯЗКА** (OSNAP) в строке состояния или просто нажмите **F3**, чтобы отключить все постоянно действующие режимы объектной привязки.
3. Щелкните на правом верхнем маркере выделения, чтобы выбрать его и перейти в режим редактирования с помощью маркеров.
4. Переместите указатель-перекрестие вправо и вверх, как можно ближе к правому верхнему углу рамки. Поскольку текущим режимом редактирования с помощью маркеров будет режим **`Растягивание`** (STRETCH), AutoCAD будет сопровождать перемещение указателя-перекрестия «резиновой линией». Поместив указатель-перекрестие в нужной точке, щелкните для увеличения видового экрана вправо и вверх до заданной точки.
5. Выберите левый нижний маркер выделения, а затем в режиме **`Растягивание`** (STRETCH) растяните контур видового экрана влево и вниз, как показано на рис. 13.14.

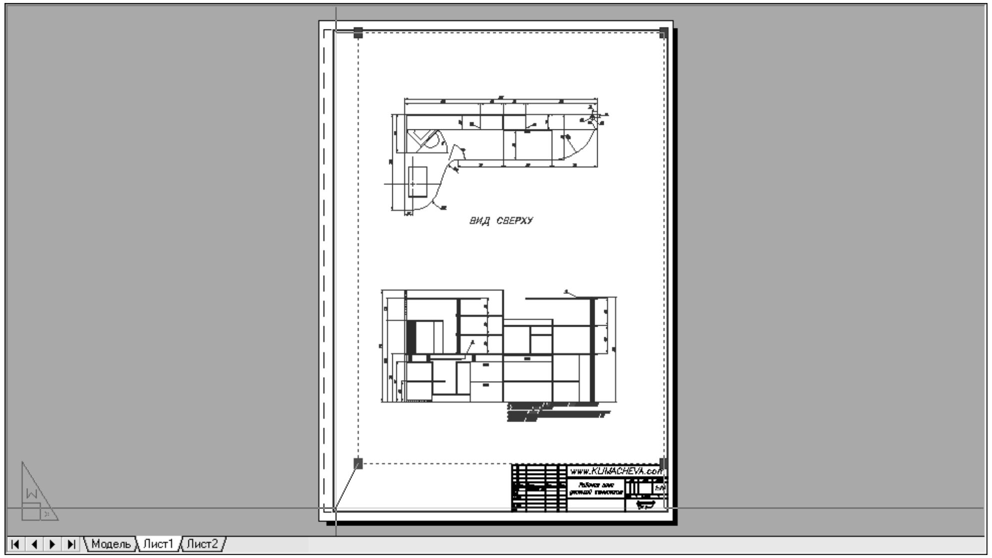


Рис. 13.14 ▾ Изменение размера видового экрана в режиме **`Растягивание`** (STRETCH) редактирования с помощью маркеров выделения

6. Отмените выделение видового экрана, нажав **Esc**. Теперь размеры видового экрана лишь слегка меньше, чем размеры рамки листа компоновки. Если вы обратили внимание, видовой экран находится на слое **Рамка**. Имеет смысл поместить его на отдельный слой, а также сделать более заметной границу видового экрана, как напоминание о том, что соответствующий прямоугольник не является частью чертежа и что его не нужно выводить на печать.
7. Создайте новый слой **`Видовой экран`** с индексом цвета `220`. (Цвет может быть любым, главное, чтобы он хорошо выделялся в области черчения.) Назначать новый слой текущим не нужно.
8. Щелкните на видовом экране, чтобы выделить его еще раз, после чего откройте палитру **Свойства** (Properties), воспользовавшись кнопкой **Свойства** (Properties) панели инструментов **Standard** или выбрав соответствующую команду из контекстного меню либо любым другим удобным для вас способом.
9. Убедитесь в том, что в списке, находящемся в верхней части палитры **Свойства** (Properties), выбран тип **Видовой экран** (Viewport). Затем щелкните на свойстве CkjqLayer и выберите из списка слоев только что созданный слой **Видовой экран** (рис. 13.15).

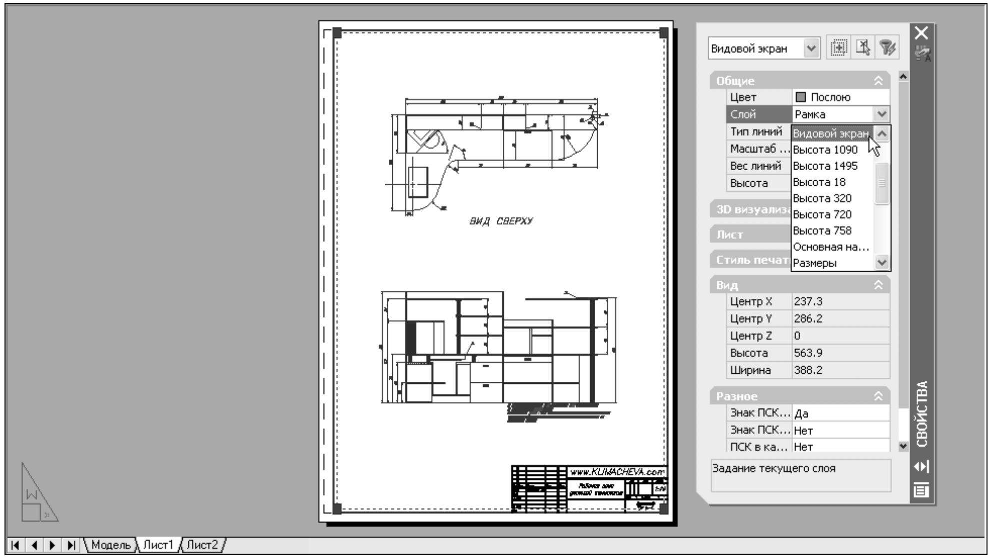


Рис. 13.15 ▾ Назначение видовому экрану слоя **Видовой экран** с помощью палитры **Свойства** (Properties)

10. Закройте палитру **Свойства** (Properties) и нажмите **Esc**, чтобы отменить выделение. Видовой экран теперь находится на отдельном слое, и нам осталось лишь откорректировать масштаб чертежа.

11. Переключитесь из режима **Лист** (PAPER) в режим **МОДЕЛЬ** (MODEL) щелчком на кнопке-индикаторе строки состояния.

Совет. *Если вы предпочитаете работать в командном окне, можете для перехода в режим* ***ЛИСТ*** *(PAPER) вводить в командном окне команду* **`Лист`** *(PSPACE) или просто* **`Л`** *(PS), а для перехода в режим* ***МОДЕЛЬ*** *(MODEL) – команду* **`МОДЕЛЬ`** *(MSPACE) или просто* **`М`** *(MS).*

12. Для точного изменения масштаба, как вы, должно быть, помните из первых глав книги, лучше всего использовать инструмент **Уменьшить** (Zoom In) или **Увеличить** (Zoom Out) в варианте команды **`Показать`** (ZOOM) командного окна. Поэтому введите в командном окне **`по`** (Z), а затем масштабный коэффициент **`0.1xp`** (то есть установите масштаб 1:10). Масштаб изображения на листе компоновки изменится.

Примечание. *Суффикс* **`x`** *после значения масштабного коэффициента говорит о том, что новый масштаб нужно установить относительно текущего масштаба чертежа, а суффикс* **`xp`** *– о том, что новый масштаб нужно установить относительно единиц измерения, установленных для листа компоновки.*

13. Если нужно, подкорректируйте с помощью инструмента **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) расположение чертежа.
14. Снова вернитесь в режим **ЛИСТ** (PAPER). Убедитесь в том, что текущим является слой **Рамка**, и заморозьте слой **Видовой экран**. Итак, мы получили чертеж, который практически не отличается от того, как выглядел исходный чертеж (см. рис. 13.1), но теперь рамка и основная надпись выполнены на листе компоновки в масштабе 1:1 (рис. 13.16).
15. Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work131.dwg.

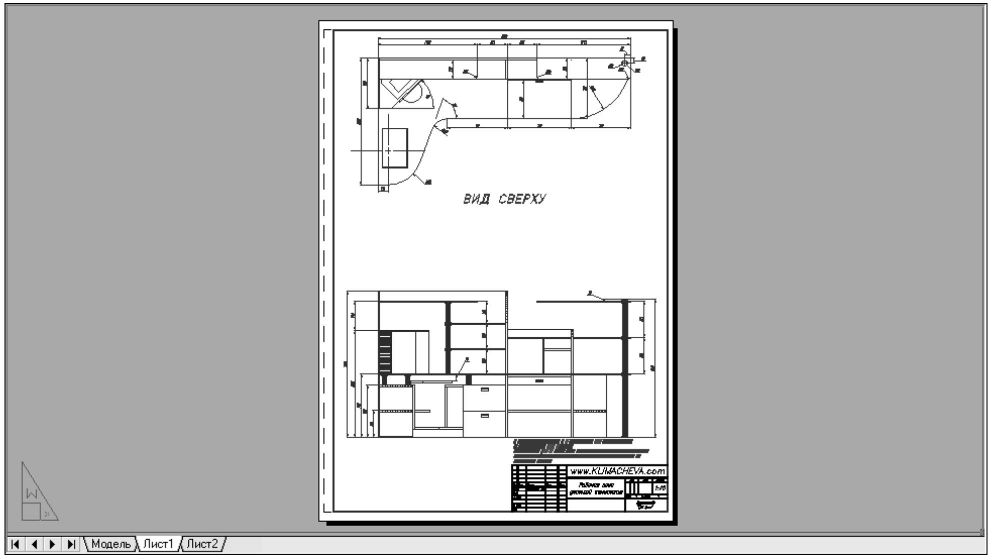


Рис. 13.16 ▾ Создание элементов оформления чертежа на листе компоновки завершено

13.2. Создание компоновки с несколькими видовыми экранами

В подавляющем большинстве случаев при создании чертежей применяется именно такая технология, которая была рассмотрена в начале этой главы – создается компоновка с одним видовым экраном для одного файла чертежа. На этом листе компоновки создается рамка и основная надпись, а все остальные элементы печатного листа (то есть собственно чертеж, технические требования и т. п.) размещаются на листе модели. При этом на практике при создании сложных чертежей нередко прибегают к использованию внешних ссылок, вставляя в файл главного чертежа содержимое других чертежей. Однако на листе компоновки это никак не сказывается – пользователь по-прежнему имеет дело с одним видовым экраном, занимающим практически всю площадь печатного листа.

Тем не менее, в некоторых случаях удобнее создать на листе компоновки несколько видовых экранов. Например, перед выводом чертежа большого формата на графопостроитель конструкторы часто распечатывают небольшой чертеж на лазерном принтере. На таком рабочем оттиске можно, в частности, распечатать сразу несколько видов или разместить дополнительные изображения. Такие задачи проще всего решать с использованием нескольких видовых экранов, поскольку этот подход позволяет создать необходимую компоновку, не меняя сам чертеж.

13.2.1. Создание новой компоновки

Давайте создадим новую компоновку для печати рабочего оттиска на листе формата А3 и разместим на листе этой компоновки не только главный вид и вид сверху, но и чертеж одного из разрезов.

1. Прежде, чем приступить к собственно созданию новой компоновки, давайте переименуем имеющийся лист компоновки **Лист1** (Layout1). Щелкните на ярлычке этого листа *правой* кнопкой мыши и выберите из появившегося меню команду **Переименовать** (Rename). В строке **Имя** (Name) открывшегося окна **Переименование листа** (Rename Layout) введите новое имя листа компоновки, например **Формат А2** (рис. 13.17), а затем щелкните на кнопке **OK**.

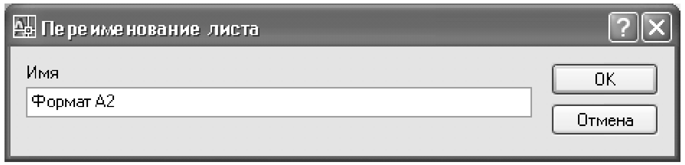


Рис. 13.17 ▾ Диалоговое окно **Переименование листа** (Rename Layout)

2. Введите в командном окне команду **Лист** (LAYOUT) или просто **л** (LO), а затем введите **Удалить** (DELETE) или просто **у** (D) для выбора режима удаления имеющейся компоновки. В ответ на предложение ввести имя удаляемой компоновки или нажать **Enter** для удаления текущей компоновки **Формат А2** введите **Лист1** (Layout1). Лист компоновки **Лист2** (Layout2) тут же исчезнет, а команда **Лист** (LAYOUT) завершит работу.
3. Переименуйте слой **Рамка** на **Рамка формата А2** и создайте новый слой **Рамка формата А3**. Индекс цвета для нового слоя оставьте назначенным по умолчанию (**116**) и сделайте новый слой текущим.
4. Перейдите, если нужно, на лист **Формат А2** и выберите из меню команду **Слияние** ⇒ **Располож** ⇒ **Мастер компоновки листа** (Insert ⇒ Layout ⇒ Create Layout Wizard). Кроме того, мастер создания компоновок можно запустить, введя в командной строке команду **Мастерлист** (LAYOUTWIZARD) или выбрав из меню команду **Сервис** ⇒ **Мастера** ⇒ **Компоновки листа** (Tools ⇒ Wizards ⇒ Create Layout).
5. Введите в первом диалоговом окне мастера название нового листа компоновки, например, **Формат А3** (рис. 13.18), а затем щелкните на кнопке **Далее** (Next).

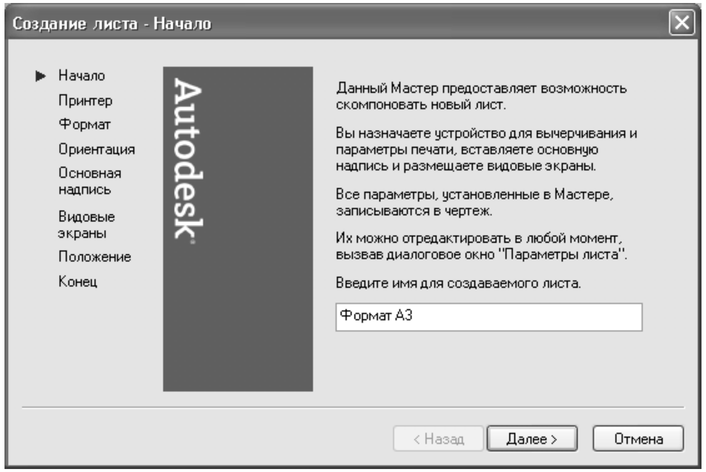


Рис. 13.18 ▾ Первое диалоговое окно мастера **Создание листа** (Create Layout)

6. В следующем окне мастера нужно выбрать печатающее устройство. Выберите из списка принтер, который позволяет выполнять распечатку на бумаге формата А3 (297 × 420 мм), например **HP LaserJet 5Si/5Si MX PS**, как показано на рис. 13.19, и щелкните на кнопке **Далее** (Next).
7. В следующем окне мастер **Создание листа** (Create Layout) предложит вам выбрать размер бумаги. Выберите из списка формат А3 и щелкните на кнопке **Далее** (Next).

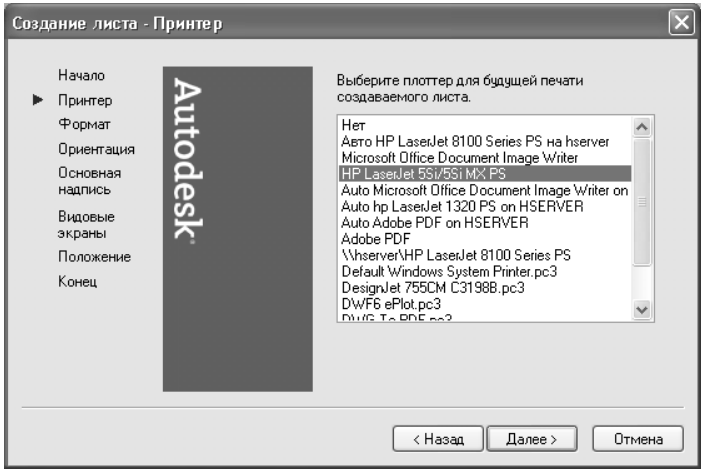


Рис. 13.19 ▾ Выбор принтера во втором окне мастера **Создание листа** (Create Layout)

8. Удостоверьтесь в том, что в следующем окне мастера выбран переключатель **Альбомная** (Landscape), и щелкните на кнопке **Далее** (Next).
9. Следующее окно мастера **Создание листа** (Create Layout) позволяет выбрать одну из основных надписей, входящих в комплект поставки AutoCAD. Поскольку ни одна из этих надписей не соответствует требованиям отечественных стандартов, выберите в списке **Путь** (Path) самый верхний элемент, называющийся **Нет** (None), и щелкните на кнопке **Далее** (Next).

   Примечание. *При желании пользователь может создать собственные варианты основной надписи и затем использовать их наравне с вариантами, входящими в комплект поставки AutoCAD. Например, можно создать основную надпись для формата А3 и сохранить ее в файле с именем, скажем,* **`ЕСКД основная надпись А3.dwg`**. *Если этот файл поместить в папку Системный_диск:\Documents and Settings\имя пользователя\Local Settings\Application Data\Autodesk\AutoCAD 2007\R17.0\rus\Template (в английской версии папка rus называется enu), то в списке стандартных основных надписей соответствующего окна мастера* ***Создание листа*** *(Create Layout) появится новый пункт* ***ЕСКД основная надпись А3.dwg***.

10. В следующем окне мастера нужно определить количество видовых экранов, которые будут использоваться на листе компоновки, а также их расположение. В группе **Способ расположения** (Viewport Setup) имеется четыре переключателя, определяющих количество создаваемых видовых экранов. По умолчанию выбран переключатель **Один экран** (Single) для создания одного видового экрана. Если выбрать переключатель **Нет** (None), компоновка будет создана вообще без видовых экранов. Переключатель **Конструкторский набор** (Std. 3D Engineering View) предназначен для получения классической компоновки с тремя видовыми экранами для представления основных видов трехмерной модели в ортогональных проекциях и одним видовым экраном для представления этой же модели в аксонометрической проекции. Таким образом, в нашем случае нужно выбрать переключатель **Массив** (Array), который позволяет создавать прямоугольный массив из видовых экранов. Как только вы выберите этот переключатель, станут доступными параметры, расположенные в нижней части окна. Уменьшите значение параметра **Рядов** (Row) до **1**, а остальные оставьте без изменений, как показано на рис. 13.20. Затем щелкните на кнопке **Далее** (Next) для продолжения.

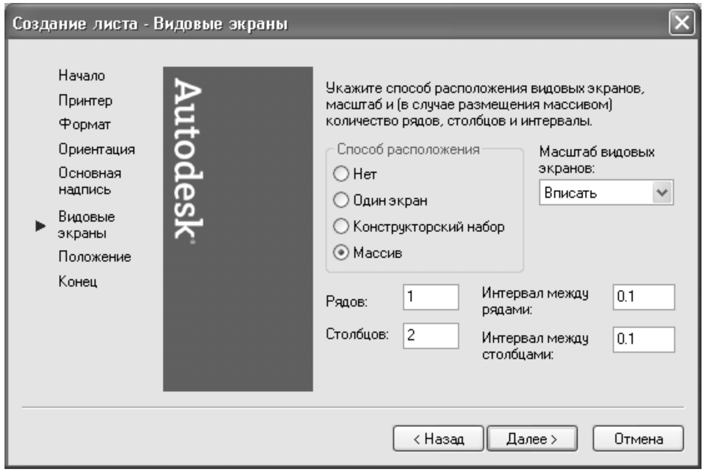


Рис. 13.20 ▾ Определение количества видовых экранов на создаваемом листе компоновки

11. Предпоследнее окно мастера **Создание листа** (Create Layout) предназначено для выбора точки размещения двух видовых экранов, определенных на предыдущем шаге, на листе компоновки. Щелкните на кнопке **Положение** (Select Location). AutoCAD закроет окно мастера, создаст новый лист компоновки **Формат А3** соответствующего формата и ориентации, а затем предложит в командном окне выбрать первый угол прямоугольной области, в которой должны быть размещены оба видовых экрана. Создайте область, занимающую примерно 2/3 верхней части печатного листа (рис. 13.21).
12. Как только вы щелкните мышью в точке, которая будет соответствовать правому нижнему углу показанной на рис. 13.21 прямоугольной области, AutoCAD автоматически вернется к мастеру **Создание листа** (Create Layout) и откроет последнее окно этого мастера. Поскольку никаких параметров в этом окне нет, просто щелкните на кнопке **Готово** (Finish) для завершения работы мастера. На созданном листе компоновки Фор-

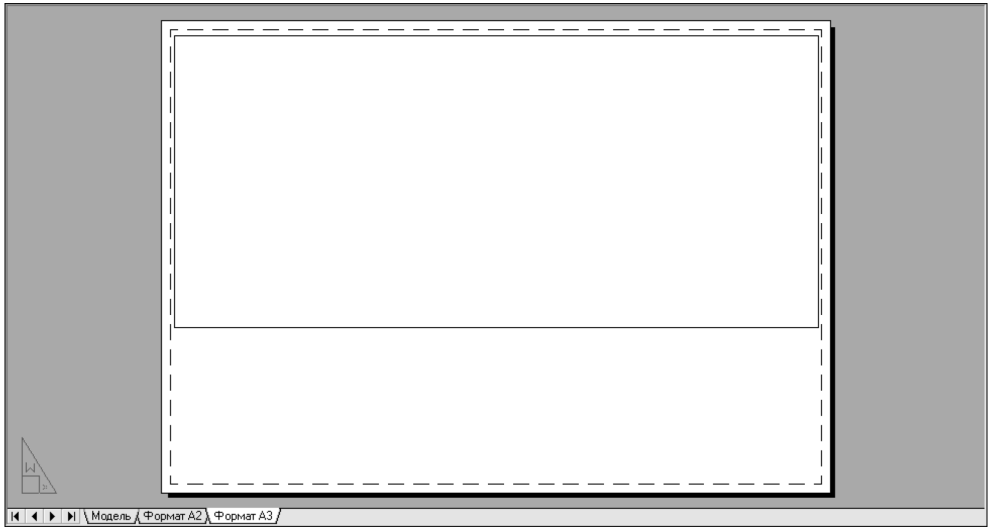


Рис. 13.21 ▾ Определение границ прямоугольной области для размещения видовых экранов на листе компоновки **Формат А3**

мат А3 тут же появятся два видовых экрана, на каждом из которых будут отображаться чертежи рабочей зоны в автоматически выбранном AutoCAD масштабе (рис. 13.22).

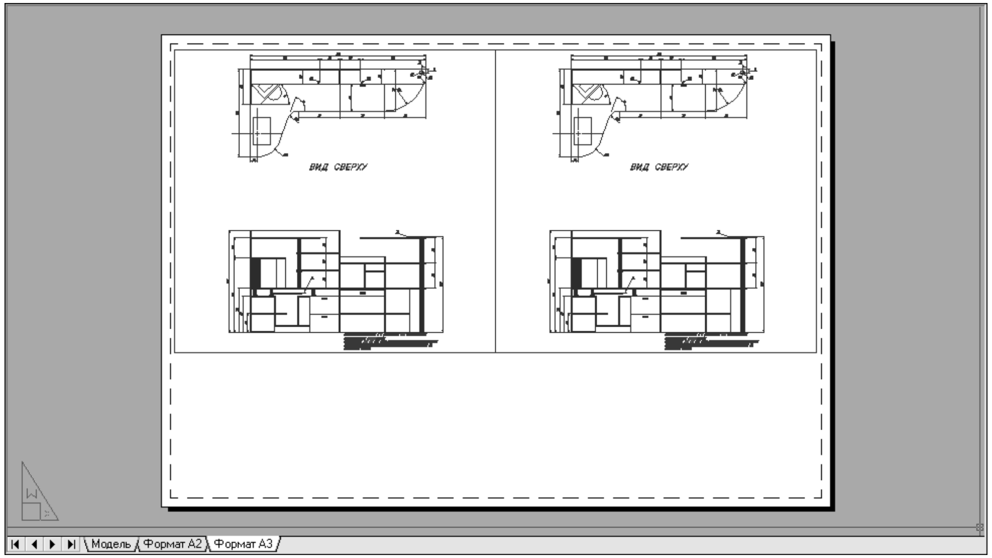


Рис. 13.22 ▾ Компоновка **Формат А3** с двумя видовыми экранами, созданная с помощью мастера **Создание листа** (Create Layout)

13. Щелкните *правой* кнопкой мыши на ярлычке листа **Формат А3** и выберите из появившегося контекстного меню команду **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager). Можно также воспользоваться командой меню **Файл ⇒ Диспетчер параметров листов** (File ⇒ Page Setup Manager) или щелкнуть на кнопке **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager) панели инструментов **Листы** (Layouts) либо ввести в командном окне команду **`Парамлист`** (PAGESETUP).
14. Выберите в открывшемся окне **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager) элемент ***Формат А3*** и щелкните на кнопке **Создать** (New) для создания нового набора параметров страницы.
15. В строке **Имя** (Name) окна **Создание набора пареметра листа** (New Page Setup) введите **`Work132-A3`** и щелкните на кнопке **OK**.
16. Удостоверьтесь в том, что все параметры страницы соответствуют ранее определенным вами значениям, указанным при создании компоновки с помощью мастера **Создание листа** (Create Layout) (рис. 13.23) и щелкните на кнопке **Свойства** (Properties), которая находится справа от списка **Имя** (Name) в группе **Принтер/плоттер** (Printer/plotter).
17. Выясните с помощью открывшегося окна **Редактор параметров плоттера** (Plotter Configuration Editor) размер печатаемой области для выбран-

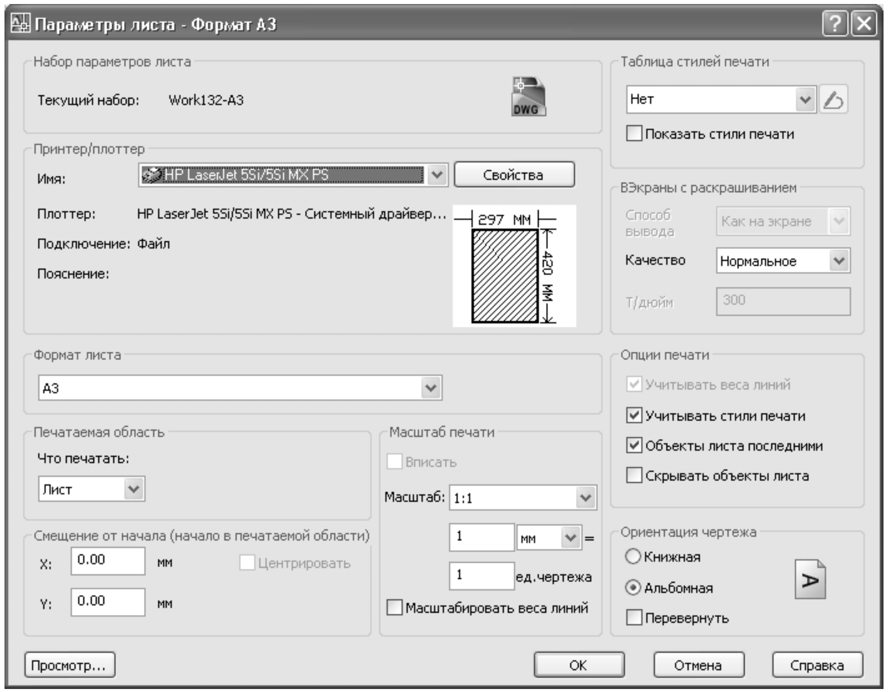


Рис. 13.23 ▾ Набор параметров страницы **Work132-A3** для компоновки **Формат А3**

ного принтера и выбранного формата (см. рис. 13.8). Например, для принтера HP LaserJest 5Si/5Si MX PS и формата A3 этот размер составляет 285.6 × 408.7 мм. Запишите где-нибудь эти данные, а затем щелкните на кнопке **Отмена** (Cancel) для закрытия окна **Редактор параметров плоттера** (Plotter Configuration Editor) без внесения изменений в конфигурацию принтера.

18. Щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Параметры листа – Формат A3** (Page Setup – Формат A3).
19. Вернувшись в окно **Редактор параметров плоттера** (Plotter Configuration Editor), выберите в списке набор **Work132-A3** и щелкните на кнопке **Установить** (Set Current), чтобы назначить его текущим для компоновки **Формат A3** (рис. 13.24), после чего закройте окно, щелкнув на кнопке **Закрыть** (Close).
20. Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work132.dwg.

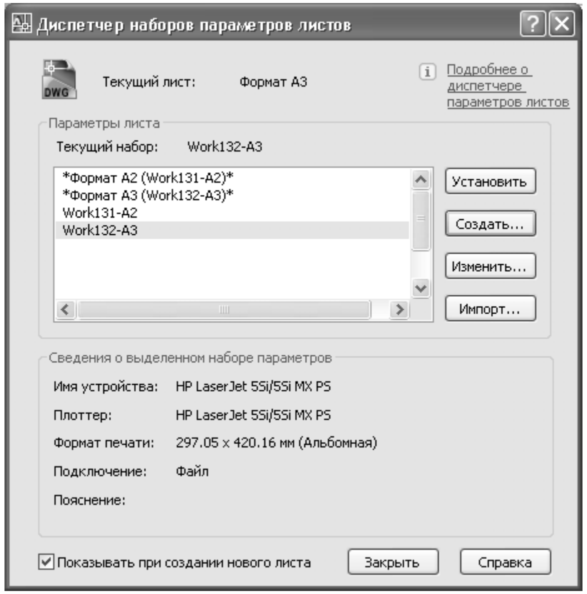


Рис. 13.24 ▾ Набор параметров страницы **Work132-A3** назначен текущим для компоновки **Формат A3**

13.2.2. Создание рамки и основной надписи на листе компоновки

Прежде, чем переходить к настройке видовых экранов, нужно создать на листе компоновки **Формат A3** рамку и перенести на него основную надпись.

1. Запустите команду **`Прямоугольник`** (RECTANG) и введите в качестве координат нижнего левого угла **`0,0`**, а в качестве координат верхнего правого угла – значения, которые соответствуют размеру печатаемой области. Например, автор для выбранного принтера ввела значения **`408.7, 285.6`** (нужно учесть ориентацию листа). Поверх штриховой линии, обозначающей границы печатаемой области, должен появится прямоугольник, расположенный на слое **Рамка формата A3**.
2. Сместите прямоугольник внутрь на 1 мм и удалите исходный прямоугольник. С помощью команды **`Расчленить`** (EXPLODE) разбейте прямоугольник на четыре отрезка, затем сместите левый вертикальный отрезок внутрь с помощью команды **`Подобие`** (OFFSET). Величину смещения можно рассчитать по уже приводившейся выше формуле: Wpa – 2 × 1 – (Wf – (5 + 20). Для принтера, выбранного автором, эта величина составит 408.7 – 2 × 1 – (420 – (5 + 20)) = 11.7 мм. После смещения удалите исходную вертикальную линию.
3. Обрежьте лишние сегменты горизонтальных линий с помощью команды **`Обрезать`** (TRIM), а затем объедините все четыре полученных отрезка, образующих рамку, в единую полилинию с помощью режима **`Замкнуть`** (JOIN) команды **`Полред`** (PEDIT). Не завершая команды **`Полред`** (PEDIT), установите с помощью режима **`Ширина`** (WIDTH) для созданной полилинии ширину всех сегментов, равную 1 мм.
4. Перейдите на лист **Формат A2** и удостоверьтесь в том, что включен режим **ЛИСТ** (PAPER). Если это не так, переключитесь в режим **ЛИСТ** (PAPER), щелкнув на кнопке-индикаторе **МОДЕЛЬ** (MODEL) панели инструментов или введя в командном окне **`М`** (PS).
5. Выберите из меню команду **Правка ⇒ Копировать с базовой точкой** (Edit ⇒ Copy with Base Point) или просто нажмите **Ctrl+Shift+C**.
6. Включите режим автоматической привязки, щелкнув на кнопке-индикаторе **Привязка** (OSNAP) или нажав **F3**, и задайте в качестве базовой точку, которая находится в правом нижнем углу рамки.
7. В ответ на приглашение выбрать объекты щелкните на основной надписи (все ее элементы должны были после вставки сохранятся на листе компоновки в виде единого блока), а затем нажмите **Enter**.
8. Вернитесь на лист **Формат A3** и выберите из меню команду **Правка ⇒ Вставить как блок** (Edit ⇒ Paste as Block) или просто нажмите **Ctrl+Shift+V**.
9. Выберите в качестве точки вставки точку, которая находится в правом нижнем углу рамки листа **Формат A3**.
10. На этом создание основной надписи завершено (рис. 13.25).

Изучив полученный результат, можно придти к выводу о том, что основную часть чертежа (в левой половине листа) лучше всего выделить для размещения главного вида и вида сверху, а в оставшейся части расположить пару основных разрезов. Кроме того, имеет смысл перенести технические требования также на лист компоновки, расположив их над основной надписью. Для этого нам понадобиться, во-первых, настроить имеющиеся видовые экраны, а во-вторых, создать два дополнительных видовых экрана.

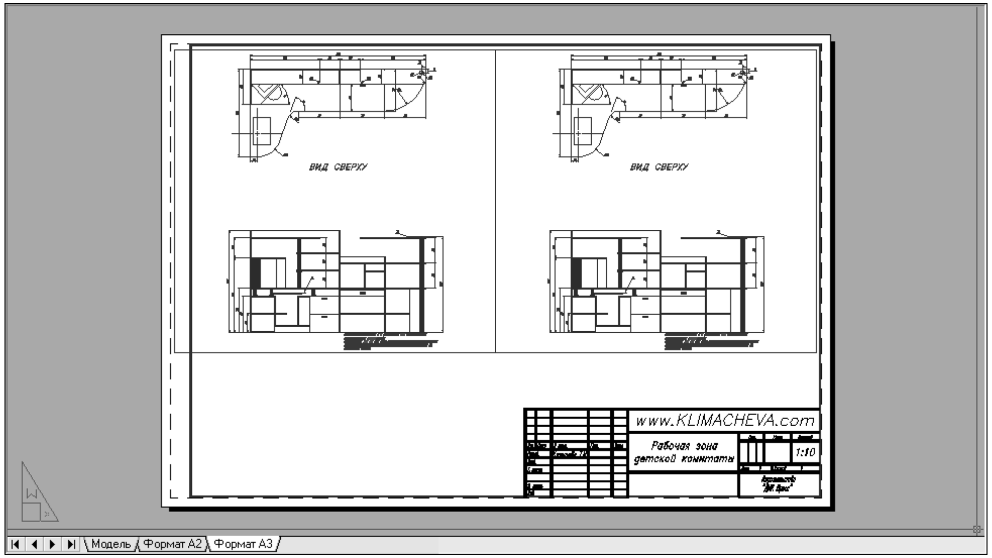


Рис. 13.25 ▾ Рамка и основная надпись листа компоновки **Формат А3**

13.2.3. Настройка имеющихся видовых экранов

Для решения поставленной задачи нужно выполнить ряд операций как в режиме **Модель** (MODEL) на листе компоновки, так и непосредственно на листе **МОДЕЛЬ** (MODEL).

1. Для начала переключитесь в режим **МОДЕЛЬ** (MODEL), щелкнув на кнопке-индикаторе **ЛИСТ** (PAPER) в строке состояния или просто введя в командном окне `M` (MS), и попробуйте поперемещать указатель мыши по видовым экранам. Как легко заметить, активным является тот видовой экран, в котором в режиме **МОДЕЛЬ** (MODEL) указатель принимает форму перекрестия.

   Примечание. *В режиме* ***МОДЕЛЬ*** *(MODEL) на листе компоновки активным является только какой-то один из имеющихся на листе видовых экранов. Узнать, какой видовой экран активен, можно как по появляющемуся в момент помещения на него указателя мыши перекрестию, так и по утолщенной линии границы этого видового экрана. Все операции, которые вы будете выполнять в режиме* ***МОДЕЛЬ*** *(MODEL), будут применяться только к объектам, которые отображаются на активном видовом экране. Для того чтобы назначить активным другой видовой экран, достаточно переместить на него указатель мыши и щелкнуть на этом видовом экране.*

2. Вернитесь в режим **ЛИСТ** (PAPER) и, используя редактирование с помощью маркеров выделения, измените размер левого видового экрана так, чтобы он занимал по вертикали почти всю левую часть компоновки, охваченную рамкой (рис. 13.26).

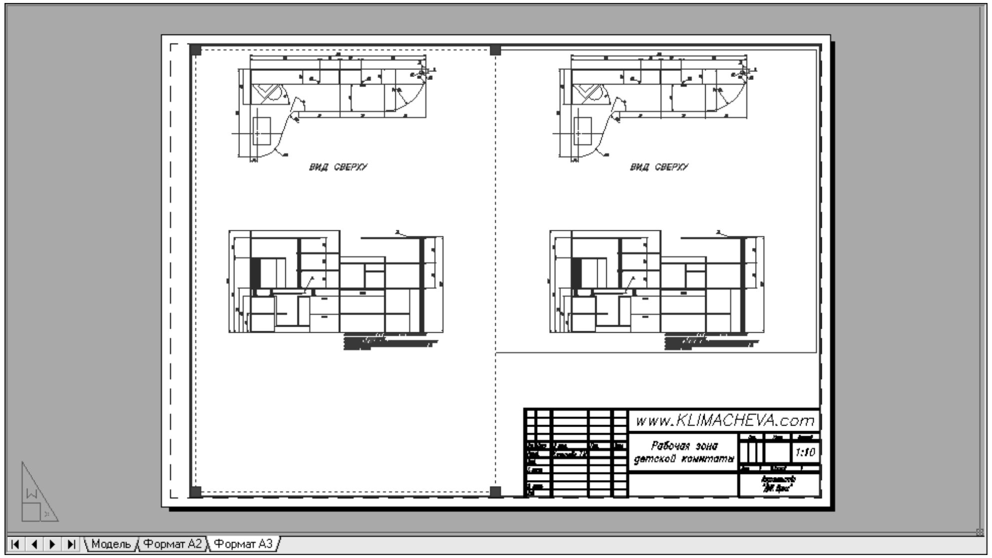


Рис. 13.26 ▾ Размер левого видового экрана изменен с использованием режима **`Растягивание`** (STRETCH) редактирования с помощью маркеров выделения

3. Снимите выделение с левого видового экрана, затем щелкните для выделения правого видового экрана и, используя редактирование с помощью маркеров выделения, уменьшите его высоту так, чтобы на нем отображался лишь вид сверху (рис. 13.27), а затем нажмите **Esc** для отмены выделения.

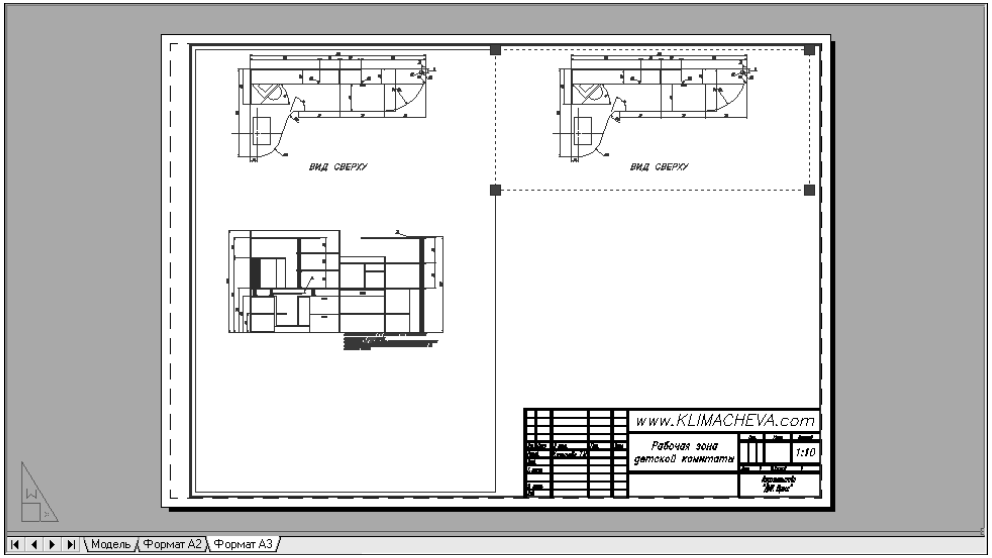


Рис. 13.27 ▾ Размер правого видового экрана также изменен

4. Переключитесь в режим **МОДЕЛЬ** (MODEL), щелкните, если нужно, на левом видовом экране, чтобы сделать его активным, а затем введите в командном окне `по` (Z) и режим `0.04хр`.

__Примечание.__ Масштабный коэффициент 0.04 соответствует масштабу 1:25, а не 1:10, как это заявлено в текущей основной надписи. Это объясняется тем, что мы выполняли чертеж для его размещения на листе формата А2, а не формата А3. К исправлению основной надписи мы вернемся несколько позднее.

5. С помощью инструмента **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) подкорректируйте расположение чертежа.
6. Переключитесь в режим **ЛИСТ** (PAPER) и измените высоту левого видового экрана так, чтобы снизу не были видны технические требования (рис. 13.28).

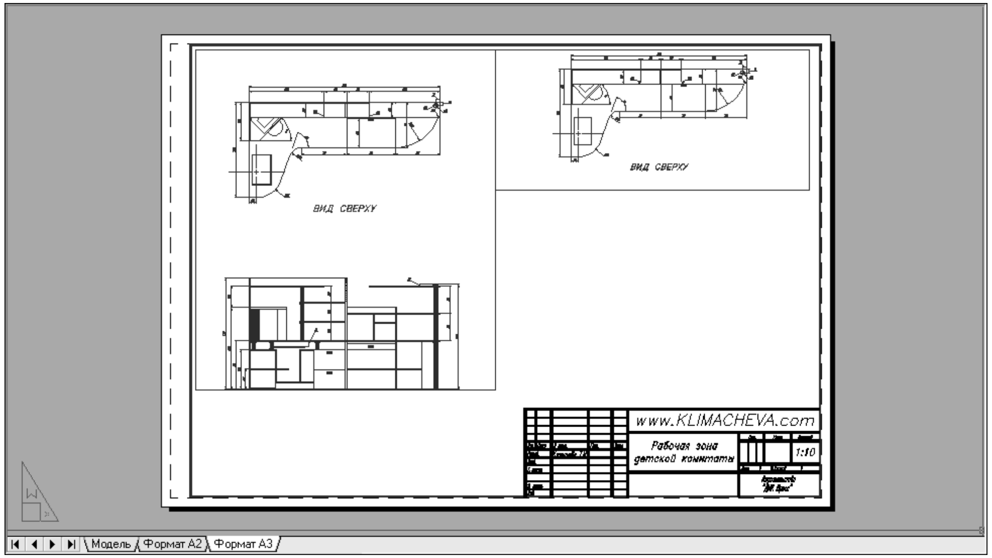


Рис. 13.28 ▾ Вид компоновки **Формат А3** после настройки левого видового экрана и корректировки масштаба

7. Перейдите на лист **Модель** (Model), а затем откройте чертеж, хранящийся в файле Work111.dwg.
8. Заморозьте слои файле Work111.dwg, кроме слоя **0**, предварительно назначив его текущим, после чего удалите все объекты нулевого слоя.
9. Разморозьте слои **Высота 720**, **Штриховка 720**, **СБлок Н** и **СБлок П**, а затем назначьте текущим слой **Высота 720**, заморозьте слой **0** и сохраните текущее состояние чертежа Work111.dwg в файле Work133.dwg.
10. Разморозьте слой **Высота 1090** и **Штриховка 1090**, назначьте текущим слой **Высота 1090**, а остальные слои заморозьте, после чего сохраните текущее состояние чертежа Work133.dwg в файле Work134.dwg. Закройте файл Work134.dwg и снова вернитесь к листу **Модель** (Model) файла Work132.dwg.

11. Как вы, наверное, догадались, мы только что подготовили два чертежа, которые будут использоваться в качестве внешних ссылок. Запустите команду **Внссылки** (XREF) (например, введя в командном окне **вн** (XR) или **сс** (ER)) и с помощью открывшейся палитры **Внешние ссылки** (External References) вставьте в чертеж Work132.dwg в качестве внешних ссылок только что созданные чертежи Work133.dwg и Work134.dwg, разместив их примерно так, как показано на рис. 13.29.

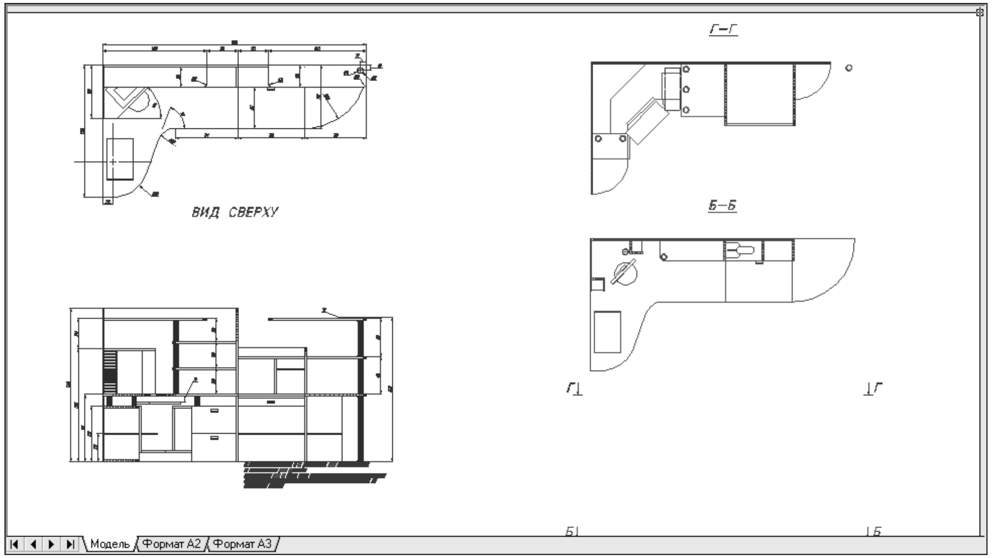


Рис. 13.29 ▾ Вид листа **Модель** (Model) после вставки файлов Work133.dwg и Work134.dwg в виде внешних ссылок

12. Разморозьте слои **Штриховка 1495**, **Штриховка 1090**, **Текст 758**, **Штриховка 720**, **Штриховка 320** и **Штриховка 18**. Сместите влево и вправо обозначения линий сечения всех разрезов на главном виде, как показано на рис. 13.30, чтобы они не пересекались с размерными линиями (используйте режим **ОРТО** (ORTHO) и редактирование с помощью маркеров выделения в режиме **Перенести** (MOVE)).
13. Переместите обозначения линий сечения на слой **Размеры** и снова заморозьте все перечисленные в п. 12 слои.
14. Вернитесь на лист компоновки **Формат А3**, переключитесь в режим **МОДЕЛЬ** (MODEL), щелкните на правом видовом экране, чтобы сделать его активным и откорректируйте изображение на этом видовом экране с помощью инструмента **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime) так, чтобы на нем отображался разрез **Г–Г**, а не вид сверху.

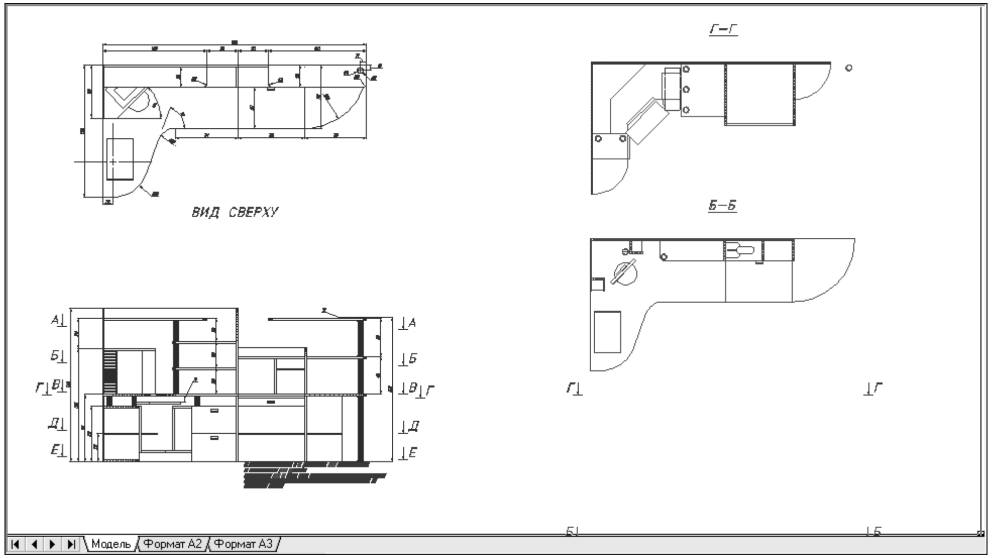


Рис. 13.30 ▾ Вид листа **Модель** (Model) после перемещения обозначений разрезов на главном виде и их переноса на слой **Размеры**

15. Введите в командном окне **по** (Z) и **0.04xp**, чтобы привести чертеж разреза **Г–Г** к масштабу 1:25.
16. Теперь было бы неплохо выровнять чертеж вида сверху и разреза **Г–Г** по горизонтали. Для этого нужно использовать команду **Форматл** (MVSETUP). Введите ее в командном окне, а затем введите опцию **Выровнять** (ALIGN) или просто **в** (A), для перехода в режим выравнивания.
17. В ответ на запрос выбрать тип выравнивания введите **Горизонтальное** (HORIZONTAL) или просто **г** (H). AutoCAD предложит выбрать базовую точку. Щелкните на *левом* видовом экране, чтобы сделать его активным, и, включив режим привязки **Конточка** (Endpoint), выберите точку, которая находится на чертеже вида сверху в левом верхнем углу рабочей зоны (рис. 13.31).
18. AutoCAD предложит выбрать точку, которая должна быть расположена по горизонтали на одном уровне с базовой точкой. Щелкните на *правом* видовом экране, чтобы снова вернуться в него, и выберите аналогичную точку на чертеже разреза **Г–Г**.
19. Чертеж на правом видовом экране будет смещен так, чтобы располагаться на одной высоте с чертежом вида сверху. Нажмите **Esc** для завершения команды **Форматл** (MVSETUP) и, переключившись в режим **ЛИСТ** (PAPER), подкорректируйте, если нужно, вертикальный размер правого видового экрана (рис. 13.32).

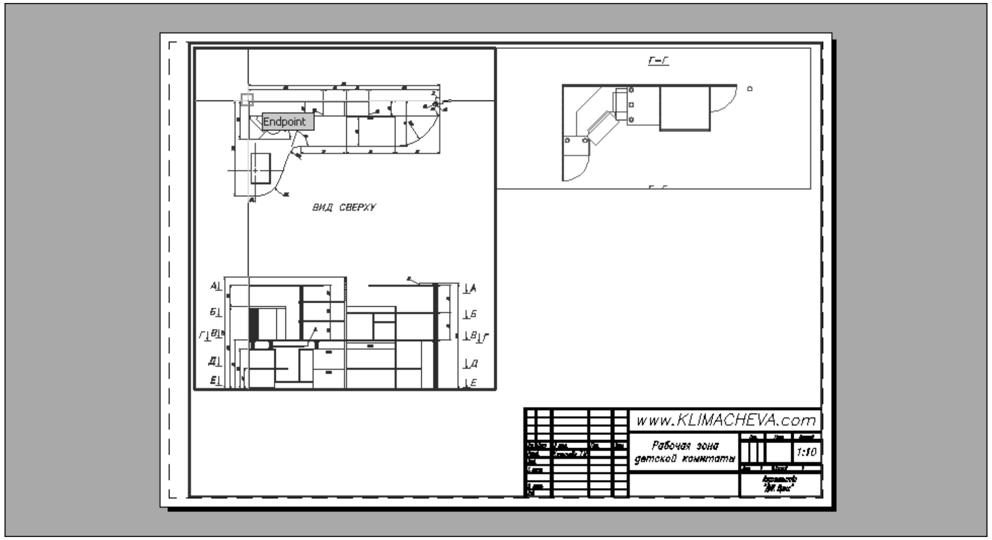


Рис. 13.31 ▾ Выбор базовой точки, по которой должен быть выровнен чертеж на правом видовом экране

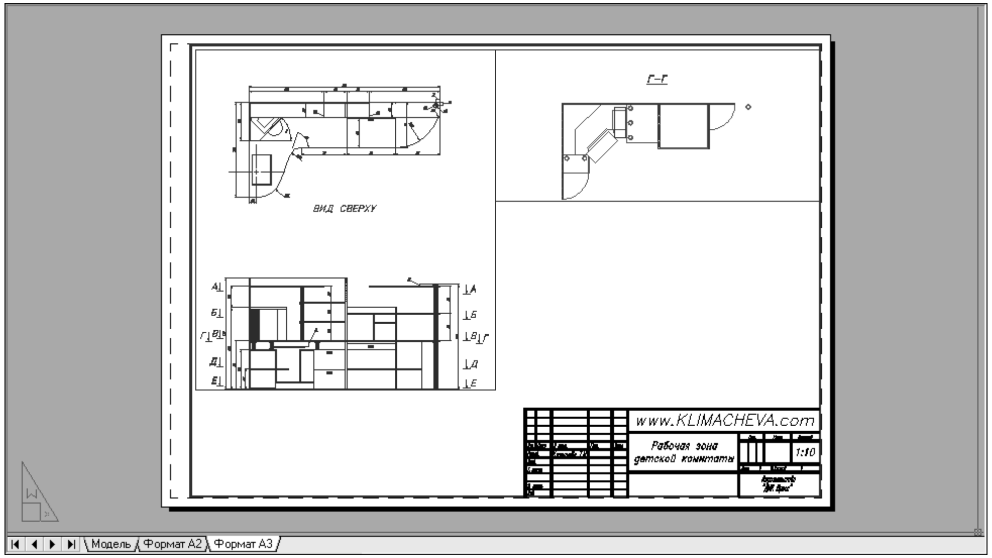


Рис. 13.32 ▾ Чертеж с отображением на правом видовом экране разреза **Г–Г**

13.2.4. Создание дополнительных видовых экранов

Для размещения на листе компоновки разреза **Б–Б** и технических требований нужно создать два дополнительных видовых экрана.

1. Выберите из меню команду **Вид ⇒ Вдовые экраны ⇒ 2 ВЭкрана** (View ⇒ Viewports ⇒ 2 Viewports). AutoCAD предложит выбрать размещение новых видовых экранов. Введите **`Горизонтальное`** (HORIZONTAL) или просто **`г`** (H).
2. В ответ на предложение задать размеры области, которую должны занимать оба видовых экрана, выберите сначала точку, которая должна находиться в левом верхнем углу этой области, а затем – точку, которая должна находиться в ее правом нижнем углу (рис. 13.33).

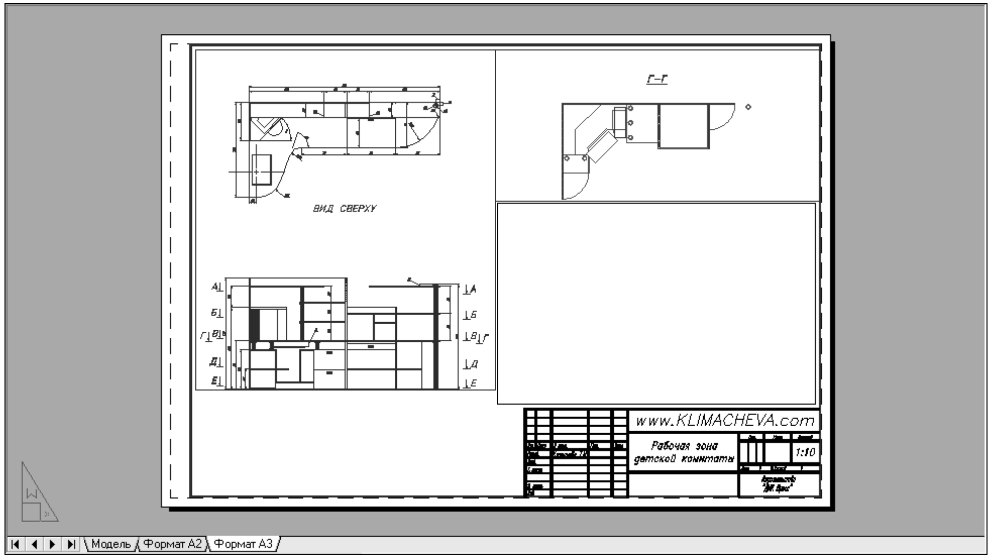


Рис. 13.33 ▾ Определение прямоугольной области, в которой должны быть размещены два новых видовых экрана

3. Как только вы зададите точку, которая находится в правом нижнем углу прямоугольной области, AutoCAD создаст два новых видовых экрана. Откорректируйте их вертикальный размер с помощью маркеров выделения, уменьшив высоту нижнего экрана примерно в два раза и соответствующим образом увеличьте высоту верхнего экрана.
4. Самостоятельно настройте изображение на верхнем видовом экране так, чтобы на нем отображался разрез **Б–Б**. Откорректируйте его масштаб и с помощью команды **`Форматл`** (MVSETUP) выровняйте разрез **Б–Б** по вертикали, используя в качестве базовой точки и точки выравнивания точки, которые находятся в левом верхнем углу каждого из разрезов.

5. В нижнем видовом экране разместите текст технических требований, установив для него масштабный коэффициент **`0.1xp`**. После корректировки видовых экранов лист компоновки должен выглядеть так, как показано на рис. 13.34.

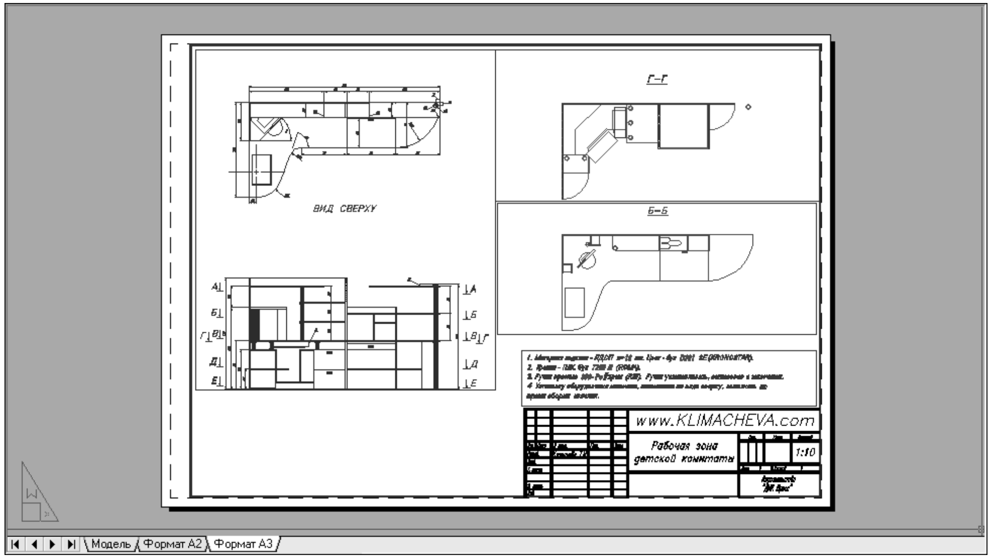


Рис. 13.34 ▾ Лист компоновки **Формат А3** после создания и настройки всех видовых экранов

6. Выделите все четыре видовых экрана и переместите их на слой **Видовой экран**, а затем заморозьте этот слой.
7. Для завершения нужно откорректировать масштаб в основной надписи. Поскольку мы ее вставили, как блок, необходимо воспользоваться командой **`Ссылред`** (REFEDIT). Введите эту команду в командном окне.
8. AutoCAD предложит выбрать блок, подлежащий редактированию. Щелкните на любом элементе основной надписи.
9. В появившемся окне **Редактирование вхождений** (Reference Edit) на вкладке **Информация о ссылке** (Identify Reference) будет выделен объект с автоматически созданным AutoCAD именем, как показано на рис. 13.35 (объект, который находится на верхнем уровне иерархии, – это исходный блок, который находится на листе **Формат А2**).
10. AutoCAD переключится в режим редактирования блока. Щелкните дважды на тексте **1:10**, который находится в графе **Масштаб** основной надписи, и введите **`25`**, чтобы текст приобрел вид **1:25**.
11. Два раза нажмите **Enter** для завершения редактирования текста, после чего щелкните на кнопке **Сохранить изменения вхождения** (Save Reference Edits) автоматически появившейся на экране панели инструментов

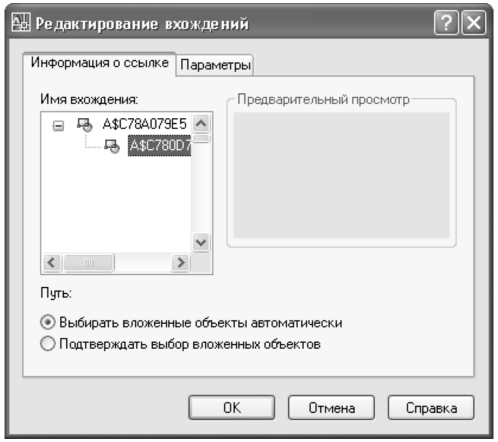


Рис. 13.35 ▾ Диалоговое окно **Редактирование вхождений** (Reference Edit)

РедСсыл (Refedit) или введите в командном окне команду **Ссылзакр** (REFCLOSE).

12. В появившемся окне предупреждения щелкните на кнопке **OK**. На этом создание чертежа с несколькими видовыми экранами завершено (рис. 13.36).
13. Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work132.dwg.

В следующей главе вы закрепите навыки работы с видовыми экранами, а также изучите методы вывода подготовленных к распечатке чертежей на печать.

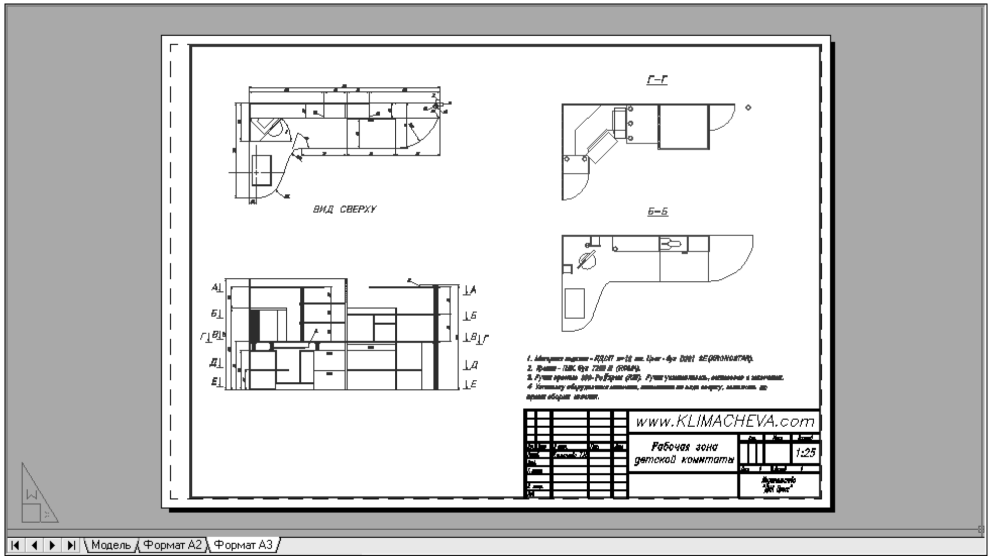


Рис. 13.36 ▾ Компоновка **Формат А3** с настроенными видовыми экранами и отредактированной основной надписью

Глава 14 Печать чертежей на принтер и в файл

Печать чертежа – это, как правило, заключительный этап его разработки. Конечно, после распечатки в чертеж могут вноситься изменения (порой довольно существенные), но, все же, распечатка чертежа представляет собой определенное логическое завершение какой-то стадии работы над проектируемым изделием. Поэтому даже для начинающего пользователя AutoCAD очень важно овладеть базовыми навыками вывода чертежей на печать. В ранних версиях AutoCAD вывод чертежей на печать, особенно на таких профессиональных устройствах печати, как графопостроители, или плоттеры (plotter), представлял собой подчас достаточно нетривиальную задачу. Пользователи сталкивались как с трудностями при подключении таких устройств печати к ПК, так и с трудностями при настройке параметров AutoCAD для собственно печати.

В рассматриваемой версии AutoCAD задача печати на любом устройстве значительно упростилась. Конечно, распечатку чертежа все еще нельзя назвать столь же простой, как и печать документа из текстового процессора, но все же она вполне по плечу начинающему пользователю с начальным уровнем подготовки.

Если вы разобрались с методами настройки компоновок и в вашем распоряжении имеются нужные устройства печати, изучение этой главы не будет представлять для вас особых трудностей. Но даже в том случае, если вы пока еще не освоились с компоновками и (или) ваш ПК не подключен ни к каким устройствам печати, все равно постарайтесь выполнить приведенные в этой главе инструкции, насколько это будет возможно – это поможет вам значительно облегчить освоение соответствующих приемов в будущем.

В этой главе мы рассмотрим три варианта печати чертежей на примере трех подготовленных в главах 11 и 13 чертежей.

- Печать листа **Модель** (Model) чертежа Work111.dwg без использования компоновок на имеющемся принтере с подгонкой чертежа к размерам листа.
- Печать листа компоновки **Лист1** (Layout1) чертежа Work131.dwg. Лист компоновки будет распечатан в масштабе 1:1, а сам распечатанный чертеж будет иметь масштаб 1:10.
- Печать листа компоновки **Формат А3** чертежа Work132.dwg. Лист компоновки будет распечатан в масштабе 1:1, а сам распечатанный чертеж будет иметь масштаб 1:25.

Кроме того, в конце главы мы слегка затронем тему вывод чертежей в файл и создания электронных чертежей в формате PDF. Это позволит вам, даже не имея в распоряжении принтера, создать электронную версию печатного листа, а затем распечатать ее на другом ПК, к которому подключено соответствующее устройство печати.

В целом процесс печати чертежей в AutoCAD осуществляется в следующей последовательности.

1. Подготовка листа файла чертежа, который будет выводиться на печать.
2. Выбор печатающего устройства.
3. Определение ширины линий объектов чертежа.
4. Определение части чертежа, которая должна выводиться на печать.
5. Выбор формата бумаги.
6. Выбор масштаба, ориентации и расположения чертежа на листе.

Все эти операции можно объединить, создав набор параметров страницы и назначив его соответствующему листу. Именно так мы и поступали в предыдущей главе. Те операции, которые были пропущены (например, настройка ширина линий объектов чертежа), можно выполнить позднее, модифицировав уже имеющийся набор параметров страницы. С другой стороны, при разовой черновой распечатке чертежа, можно не создавать именованный набор параметров страницы, а просто отправить чертеж на печать с нужными параметрами.

14.1. Печать чертежа из листа «Модель» (Model)

Рассммотрим печать чертежа из листа **Модель** (Model).

14.1.1. Выбор устройства печати

Для начала мы распечатаем чертеж, который был создан в главе 11, без создания именованного набора параметров страницы. Этот чертеж был подготовлен для печати на принтере с форматом листа А2. Однако мы рассмотрим ситуацию, в которой принтер нужного формата отсутствует. Поэтому печать чертежа будет осуществляться на принтере формата А4, который, как известно, является наиболее распространенным форматом у обычных офисных принтеров.

1. Откройте файл Work111.dwg, измените масштаб по границам чертежа, а затем немного уменьшите его с помощью инструмента **Зумирование в реальном времени** (Zoom Realtime) и сохраните текущее состояние чертежа в файле Work141.dwg. Как видно из чертежа (рис. 14.1), его элементы оформления выполнены прямо на листе **Модель** (Model). Для распечатки этого чертежа остается лишь настроить параметры страницы.

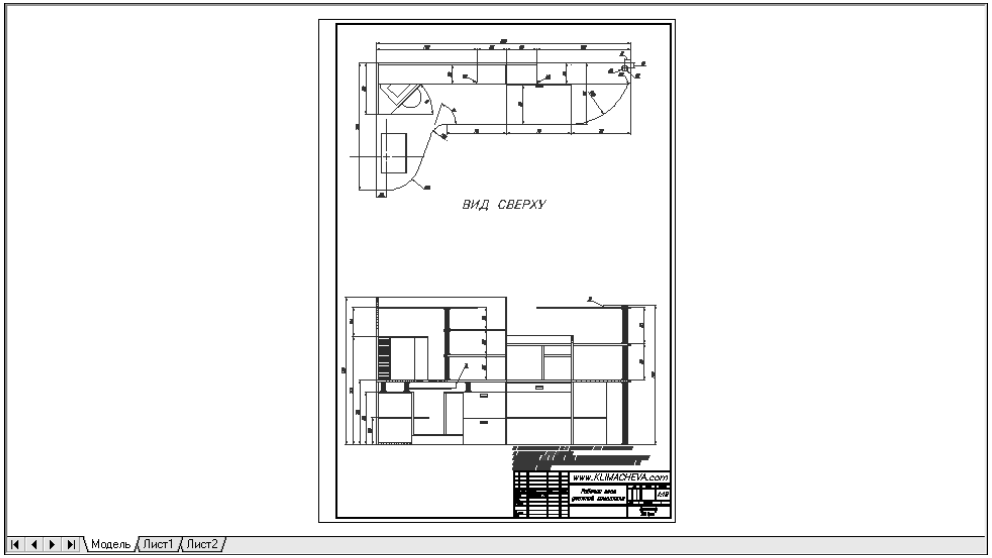


Рис. 14.1 ▾ Чертеж с элементами оформления, выполненными на листе **Модель** (Model)

2. Щелкните на кнопке **Печать** (Plot) панели инструментов **Standard** или выберите из меню команду **Файл ⇒ Печать** (File ⇒ Plot) либо просто нажмите **Ctrl+P**. Для запуска инструмента **Печать** (Plot) из командного окна можно также ввести команду `Печать` (PLOT).
3. Многие из отображающихся на экране параметров печати окна **Печать - Модель** (Plot - Model) (рис. 14.2) вам уже знакомы, поскольку с подобным набором параметров вы уже сталкивались в окнах настройки параметров страницы, открывающихся с помощью команды **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager) контекстного меню ярлыков **Модель** (Model) или **Лист** (List). Щелкните на круглой кнопке **Развернуть окно** (More Options), расположенной в правом нижнем углу окна или нажмите **Alt** и клавишу символа «>«.
4. В правой части диалогового окна **Печать** (Plot) появятся дополнительные параметры печати, многие из которых вам также уже знакомы по предыдущей главе (рис. 14.3). По умолчанию в строке **Имя** (Name) раздела **Принтер/плоттер** (Printer/plotter) находится элемент **Нет** (None),

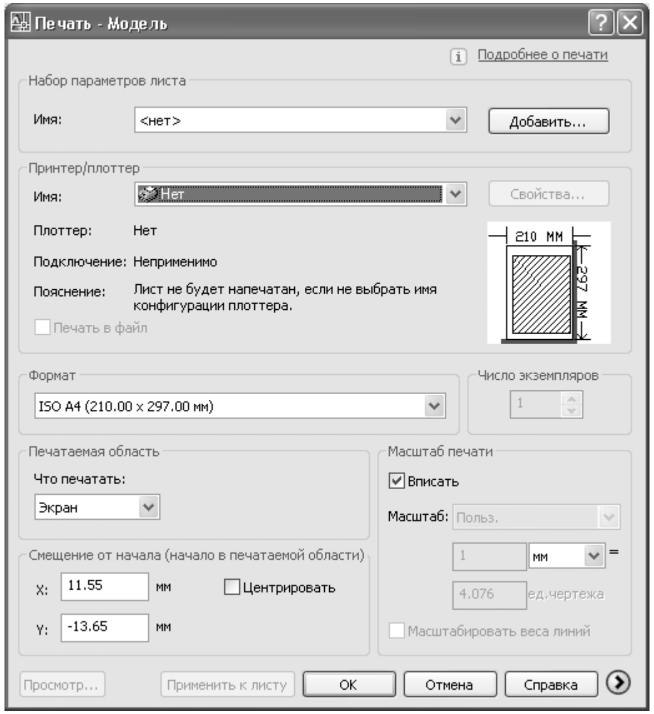


Рис. 14.2 ▾ Основные параметры диалогового окна **Печать** (Plot)

что означает отсутствие выбранного устройства печати. Раскройте этот список и выберите из него принтер, подключенный к вашему ПК, или, если такого принтера нет, любой доступный принтер, поддерживающий формат А4.

Совет. *Если к вашему ПК подключено устройство печати, поддерживающее формат A2, выберите из списка* ***Имя*** *(Name) именно его – в таком случае вы сможете распечатать чертеж в масштабе 1:10. Однако учтите, что некоторые из приведенных ниже инструкций по настройке параметров чертежа вам выполнять не нужно.*

Примечание. *В списке* ***Имя*** *(Name), как видно из рис. 14.4, AutoCAD отображает два типа печатающих устройств: системные принтеры Windows (традиционные офисные устройства печати, доступные во всех приложениях Windows, с изображением*  *принтера на значке) и плоттеры AutoCAD (устройства печати, доступные только из AutoCAD, с изображением*  *графопостроителя на значке).*

Системные принтеры устанавливаются с помощью окна **Принтеры и факсы**, которое открывается с помощью меню **Пуск ⇒ Принтеры и факсы**. Далее

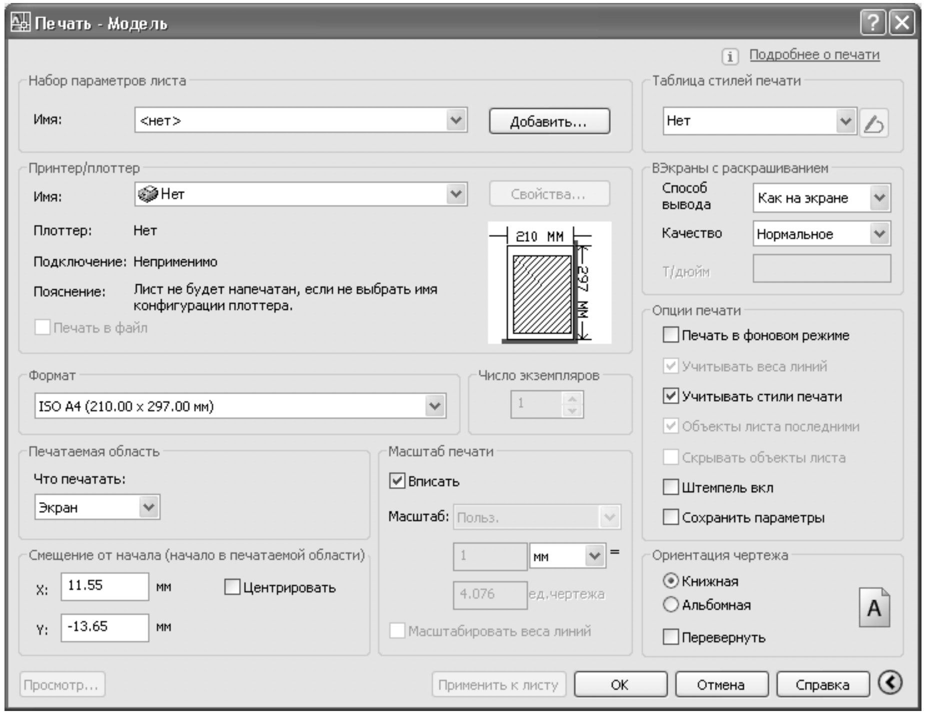


Рис. 14.3 ▾ Диалоговое окно **Печать** (Plot) с дополнительными параметрами

в этом окне следует выбрать команду **Файл ⇒ Установить принтер** либо щелкнуть на элементе **Установка принтера**, который находится в разделе **Задачи печати** панели специальных задач этого окна (рис. 14.5).

Плоттеры AutoCAD устанавливаются с помощью окна папки **Plotters**, которое открывается с помощью команды меню AutoCAD **Файл ⇒ Диспетчер плоттеров** (File ⇒ Plotter Manager) или команды командного окна **Диспеч** (PLOTTERMANAGER). Открыв окно, следует щелкнуть дважды на ярлыке **Мастер установки плоттеров** (Add-A-Plotter Wizard) (рис. 14.6), а затем следовать указаниям мастера установки плоттеров. Кроме того, запустить этот мастер, не открывая окна папки **Plotters**, можно с помощью команды меню AutoCAD **Сервис ⇒ Мастера ⇒ Установки плоттеров** (Tools ⇒ Wizards ⇒ Add Plotter).

14.1.2. Настройка параметров печати

После выбора устройства печати, параметры окна **Печать - Модель** (Plot - Model) изменятся, отображая значения, характерные для выбранного устройства, например, как показано на рис. 14.7.

В списке **Формат** (Paper size) выберите нужный формат бумаги (в случае автора это формат А4, в вашем случае это может быть другой формат, например

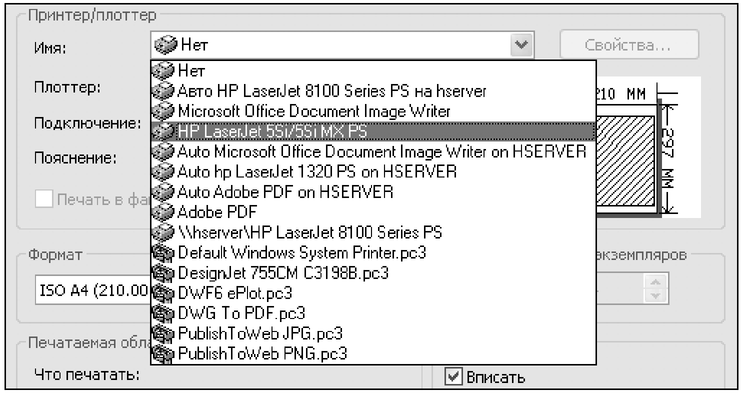


Рис. 14.4 ▾ Список **Имя** (Name) диалогового окна **Печать** (Plot) с перечнем установленных на ПК автора системных принтеров и плоттеров AutoCAD



Рис. 14.5 ▾ Стандартная папка Windows **Принтеры и факсы** с перечнем установленных на ПК автора системных принтеров

А2). Щелкнув на кнопке **Свойства** (Properties), можно открыть уже знакомое вам окно **Редактор параметров плоттера** (Plotter Configuration Editor) с параметрами настройки выбранного принтера, из которых, в частности, можно узнать размер печатаемой области (рис. 13.8).

> ***Совет.*** *Размер печатаемой области можно также узнать из всплывающей подсказки, которая появляется, если остановить указатель мыши на 1–2 с на области представления образа печатного листа, как показано на рис. 14.7.*

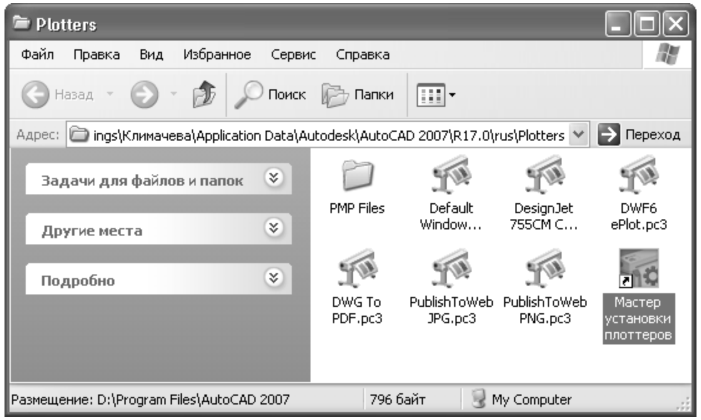


Рис. 14.6 ▾ Папка **Plotters** в рабочем каталоге автора с перечнем установленных автором плоттеров AutoCAD

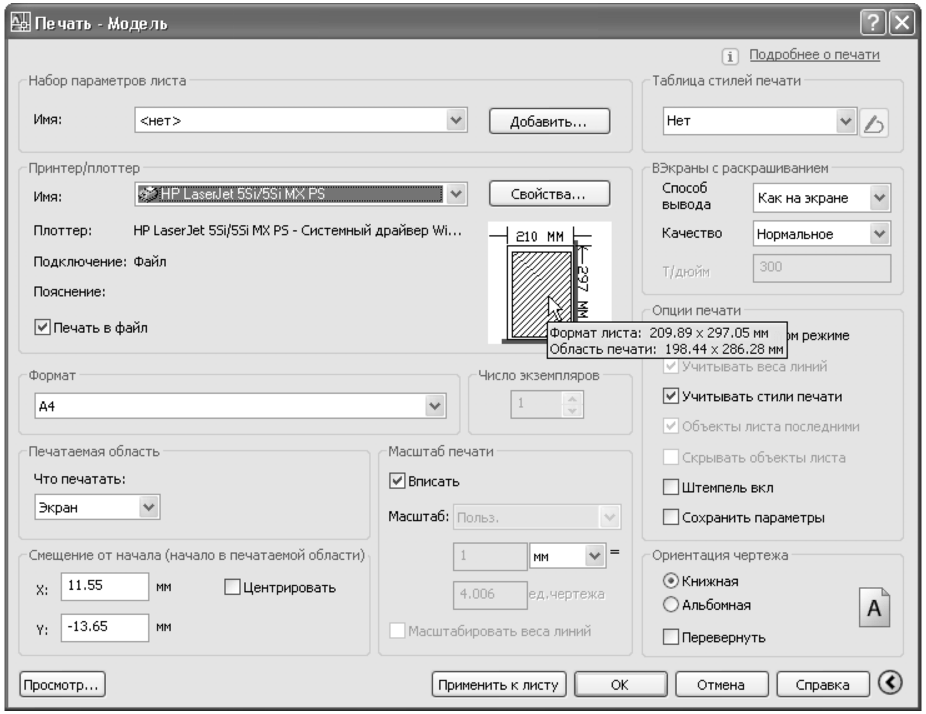


Рис. 14.7 ▾ Диалоговое окно **Печать - Модель** (Plot - Model) с параметрами, установленными для выбранного принтера

Обратите внимание на область **Подключение** (Where) и флажок **Печатать в файл** (Plot to file) группы **Принтер/плоттер** (Printer/plotter). В области **Подключение** (Where) отображается порт, к которому подключено печатающее устройство – **Файл** (File), **LPT**, **USB** или другой. Порты **LPT** и **USB** представляют собой физические разъемы, к которым чаще всего подключаются современные печатающие устройства. Что касается порта **Файл** (File), а также флажка **Печатать в файл** (Plot to file), то они позволяют выполнять «печать», даже если к ПК не подключено печатающее устройство. Подробнее о печати в файл мы поговорим в конце главы.

Название параметра **Число экземпляров** (Number of copies) говорит само за себя – его значение определяет количество копий распечатываемого чертежа.

Теперь обратите внимание на расположенную над группой **Принтер/плоттер** (Printer/plotter) группу **Набор параметров листа** (Page setup), в которой находятся раскрывающийся список **Имя** (Name) и кнопка **Добавить** (Add). Раскрыв список **Имя** (Name), можно выбрать либо именованный набор параметров печати, созданный ранее, либо элемент **<Предыдущая печать>** (<Previous plot>), который соответствует неименованному набору параметров печати, автоматически сохраненных AutoCAD после последней распечатки чертежа. Кроме того, из списка **Имя** (Name) можно выбрать элемент **Импорт** (Import), чтобы импортировать набор параметров печати из другого файла (рис. 14.8). Щелкнув на кнопке **Добавить** (Add), можно присвоить имя текущему набору параметров печати, не открывая окна **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager). Это имя будет сохранено в файле чертежа и появится в окне **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager) в качестве имени соответствующего набора параметров печати так, словно вы создали его с помощью окна **Диспетчер параметров листов** (Page Setup Manager).

Поскольку в нашем случае распечатка будет идти прямо из листа модели, оставьте пока что выбранным в списке **Имя** (Name) группы **Набор параметров листа** (Page setup) элемент **<Нет>** (None).

В группе **Масштаб печати** (Plot scale), расположенной под группой **Принтер/плоттер** (Printer/plotter), по умолчанию установлен флажок **Вписать** (Fit to paper). Как правило, этот флажок лучше всего сбросить и задать масштаб чертежа вручную, поскольку AutoCAD в режиме **Вписать** (Fit to paper) выбирает нестандартны значения масштаба, с которыми трудно работать (например, 1:57.91, как показано на рис. 14.7). Поэтому сбросьте этот флажок и выберите из списка **Масштаб** (Scale) масштаб **1:10**, если вы будете выполнять печать на принтере формата А2. Если, следуя примеру автора, вы выбрали принтер формата А4, тогда введите в строке **ед.чертежа** (units) значение **25**. Значение в списке **Масштаб** (Scale) в этом случае автоматически изменится на **Польз.** (Custom).

Для того, чтобы увидеть, как будет выглядеть печатный лист при выбранных параметрах, можно щелкнуть на кнопке **Просмотр** (Preview). Однако сначала убедитесь в том, что в группе **Ориентация чертежа** (Drawing orientation), которая находится в правом нижнем углу окна **Печать - Модель** (Plot - Model),

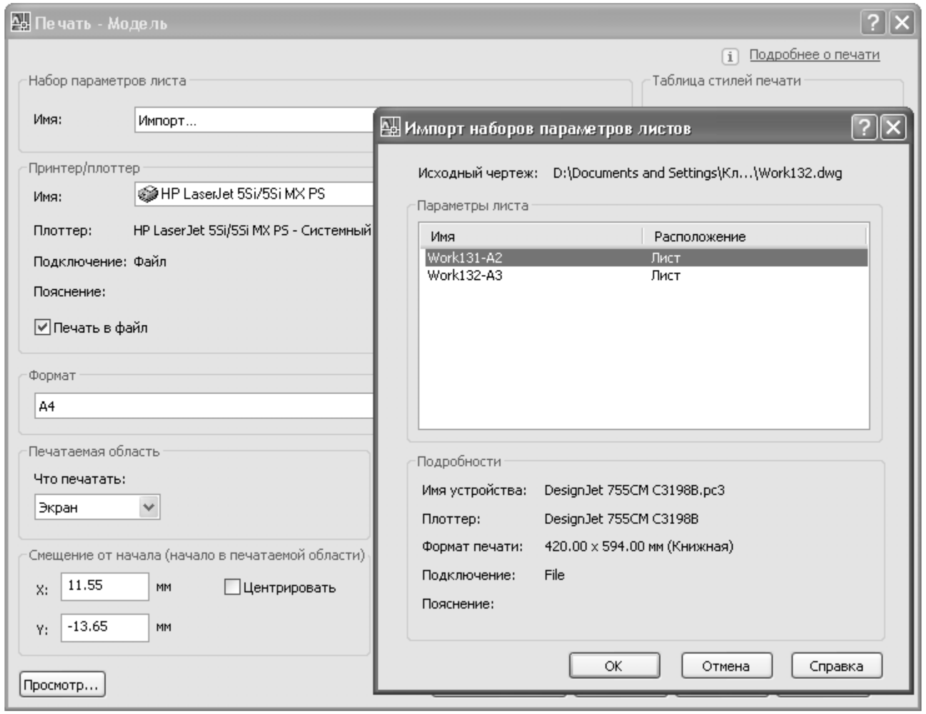


Рис. 14.8 ▾ Импорт наборов параметров страниц с помощью диалогового окна **Импорт наборов параметров листов** (Import Page Setups)

выбран переключатель **Книжная** (Portrait), соответствующий ориентации листа в нашем случае. Кроме того, введите в группе **Смещение от начала (начало в печатаемой области)** (Plot offset (origin set to printable area)), параметры которой находятся в левом нижнем углу окна **Печать – Модель** (Plot – Model), в строках **X** и **Y** значение `0.0`. Параметры печати к текущему моменту должны выглядеть так, как показано на рис. 14.9 (если вы настраиваете печать для принтера формата А4).

Щелкнув на кнопке **Просмотр** (Preview), вы перейдете в режим предварительного просмотра, результаты которого, скорее всего, вас озадачат (рис. 14.10).

Щелкните на кнопке **Закрыть окно просмотра** (Close Preview Window), которая находится на панели инструментов окна предварительного просмотра, или просто нажмите **Esc** либо **Enter** для возврата к диалоговому окну **Печать - Модель** (Plot - Model) и обратите внимание на список **Что печатать** (What to plot) группы **Печатаемая область** (Plot area) (рис. 14.11).

Значение, выбранное в этом списке, используется вместе с значениями параметров группы **Смещение от начала** (Plot offset) следующим образом. Если флажок **Центрировать** (Center the plot) установлен, чертеж всегда центрируется на листе, а значения параметров **X** и **Y** определяются автоматически. Если

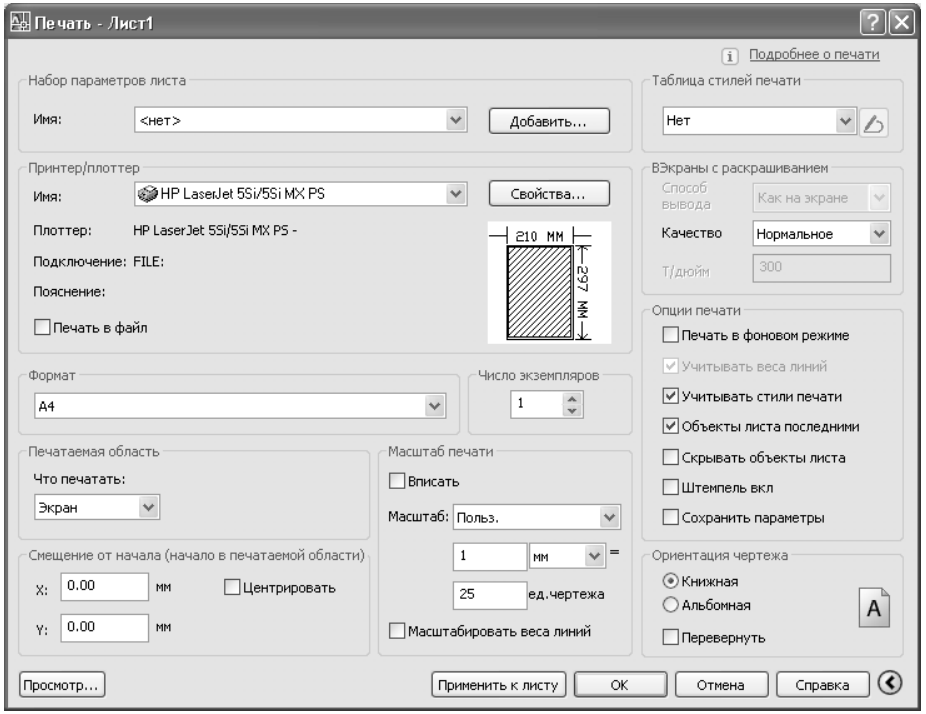


Рис. 14.9 ▾ Параметры страницы перед предварительным просмотром печати

же этот флажок сброшен, тогда значения параметров **X** и **Y** определяют расположение чертежа относительно опорной точки печатаемой области, которую принтер при позиционировании изображения на печатном листе считает точкой с координатами (0,0). При положительных значениях **X** чертеж смещается вправо, а при положительных значениях **Y** – вверх.

> ***Примечание.*** *Если в свойствах принтера выбрана портретная ориентация бумаги, опорная точка будет находиться в левом нижнем углу печатного листа, а если альбомная – то в левом верхнем углу с соответствующим изменением интерпретации координат* ***X*** *и* ***Y****. Это объясняется тем, что перед печатью с использованием альбомной ориентации чертеж будет развернут на 90є.*

Таким образом, чтобы исправить проблему, показанную на рис. 14.10, достаточно установить флажок **Центрировать** (Center the plot) либо ввести в качестве параметров смещения **X** и **Y** значения `–130` и `20`, соответственно.

Однако лучше всего выбрать из списка **Что печатать** (What to plot) тот режим интерпретации листа модели, который является оптимальным для стоящей перед вами задачи. По умолчанию выбран режим **Экран** (Display), который интерпретируется AutoCAD как задание напечатать текущее содержимое области черчения. В этом случае в опорной точке печатного листа размещается левый нижний угол области черчения. Сравните рис. 14.10 с рис. 14.1 и вы поймете, почему при печати в режиме **Экран** (Display) с установленными нулевыми значениями смещения по **X** и **Y** мы получили результат, показанный на рис. 14.10.

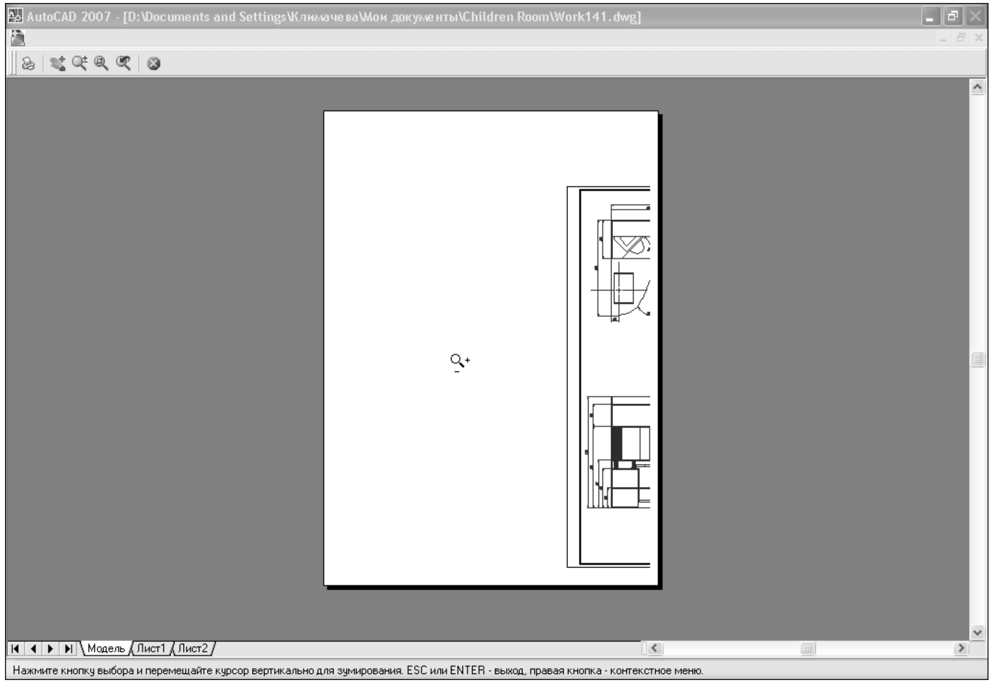


Рис. 14.10 ▾ Предварительный просмотр дает неожиданный результат

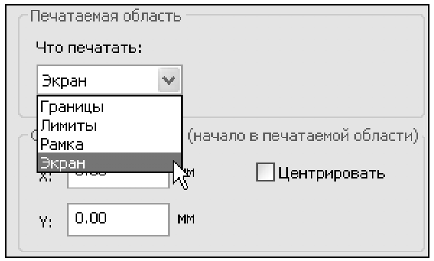


Рис. 14.11 ▾ Список **Что печатать** (What to plot) группы **Печатаемая область** (Plot area)

Если выбрать режим **Рамка** (Window), AutoCAD временно закроет окно **Печать - Модель** (Plot - Model) и предложит задать прямоугольную область, содержимое которой нужно вывести на печать. После задания такой области вы снова вернетесь к окну **Печать – Модель** (Plot – Model). Например, если задать

прямоугольную область, внутри которой находится большая тумба на чертеже главного вида, то, установив флажок **Вписать** (Fit to paper) группы **Масштаб печати** (Plot scale) и щелкнув на кнопке **Просмотр** (Preview), можно получить результат, показанный на рис. 14.12.

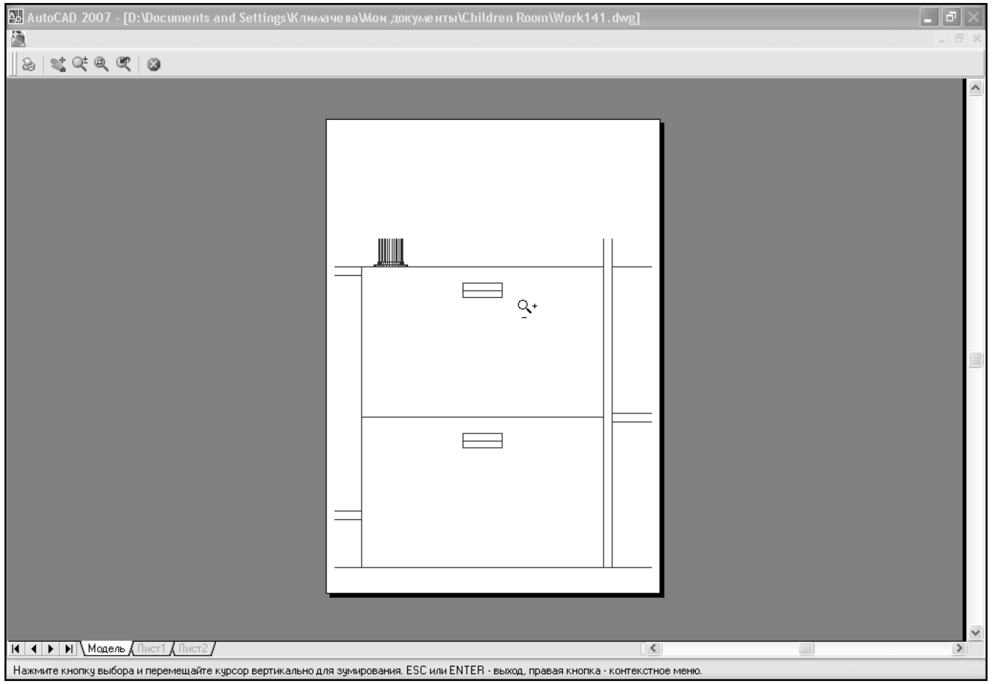


Рис. 14.12 ▾ Предварительный просмотр печатного листа с фрагментом чертежа

Если вы выберите режим **Лимиты** (Limits) и щелкните на кнопке **Просмотр** (Preview), вы убедитесь в том, что в этом режиме в опорной точке размещается левый нижний угол границ чертежа, которые, как вы помните, можно визуализировать с помощью сетки. На практике этот режим применяется довольно редко, поскольку вряд ли вы будете по мере усложнения чертежа помнить о необходимости постоянного слежения за тем, чтобы границы чертежа соответствовали его реальному состоянию.

Поэтому выберите из списка **Печатаемая область** (What to plot) режим **Границы** (Extents) и щелкните на кнопке **Просмотр** (Preview). Если вы перешли в режим предварительного просмотра, настраивая принтер формата A2 при печати в масштабе 1:10, вы увидите изображение печатного листа, близкое к идеальному. В случае настройки печати на принтере формата A4 с масштабом 1:25 результат несколько хуже, но все же вполне приемлем (рис. 14.13).

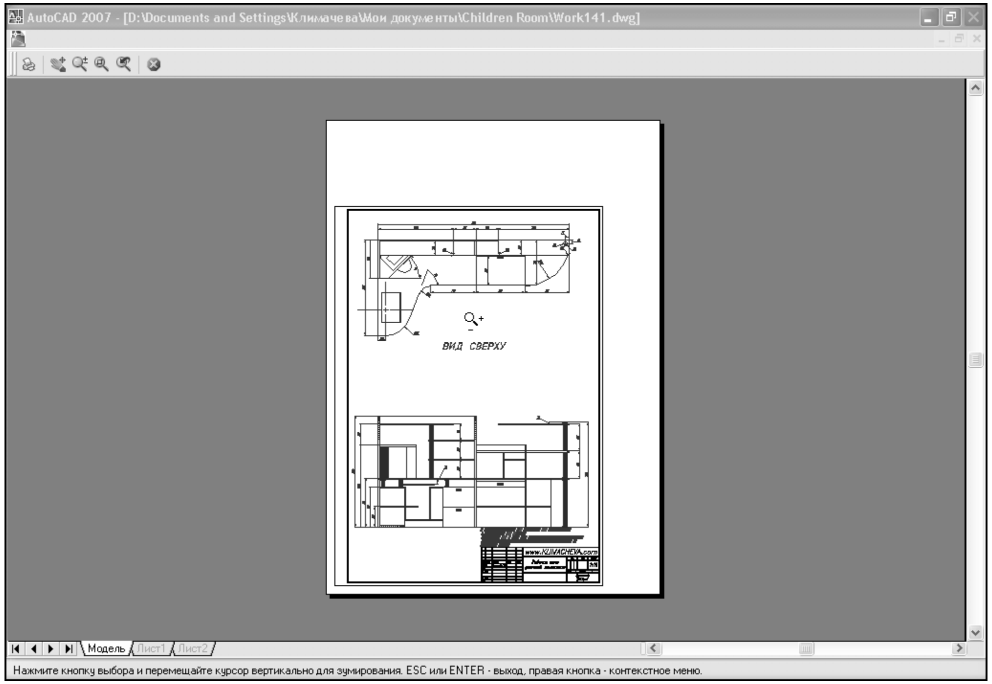


Рис. 14.13 ▾ Предварительный просмотр печатного листа с учетом размера всех отображаемых на нем объектов

Можно улучшить вид печатного листа, поварьировав значениями рассмотренных выше параметров с учетом особенностей имеющегося в вашем распоряжении принтера.

Теперь обратите внимание на раскрывающийся список, который находится в группе **Таблица стилей печати** (Plot style table (pen assignment)), расположенной в правом верхнем углу окна **Печать - Модель** (Plot - Model). Если вы собираетесь печатать на черно-белом принтере, тогда лучше всего выбрать из этого списка таблицу стилей печати **monochrome.ctb**, поскольку в противном случае цветные линии могут при черно-белой печати будут представлены в виде оттенков серого, что далеко не всегда удобно (некоторые линии могут стать трудно различимыми).

Параметры остальных групп оставьте такими, как показано на рис. 14.9 – эти значения на первых порах вас, скорее всего, будут вполне устраивать.

В завершение щелкните на кнопке **Добавить** (Add) группы **Набор параметров листа** (Page setup) и присвойте в появившемся окне **Добавление наборов параметров листа** (Add Page Setup) текущему набору параметров страницы какое-нибудь имя, например Work141-A4. Щелкните на кнопке **OK** окна **Добавление наборов параметров листа** (Add Page Setup) для создания именованного набора параметров страницы, а затем на кнопке **Применить к листу** (Apply to

Layout) окна **Печать - Модель** (Plot - Model) для назначения этого набора листу **Модель** (Model). После этого нажмите **Esc** или щелкните на кнопке **Отмена** (Cancel) окна **Печать - Модель** (Plot - Model) для отмены печати.

14.1.3. Настройка ширины линий и печать чертежа

Мы не стали пока что выводить чертеж на печать, поскольку нам нужно настроить еще ряд параметров чертежа, которые не имеют непосредственного отношения к параметрам собственно печати. Эти параметры представляют собой различные значения ширины линий для разных элементов чертежа. Как вы помните, мы назначили ширину лишь для линий рамки и основной надписи. Для всех же остальных элементов чертежа мы использовали линии той ширины, которая задается AutoCAD по умолчанию (рис. 14.14). Естественно, это не только противоречит требованиям стандартов, но и ухудшает восприятие чертежа.

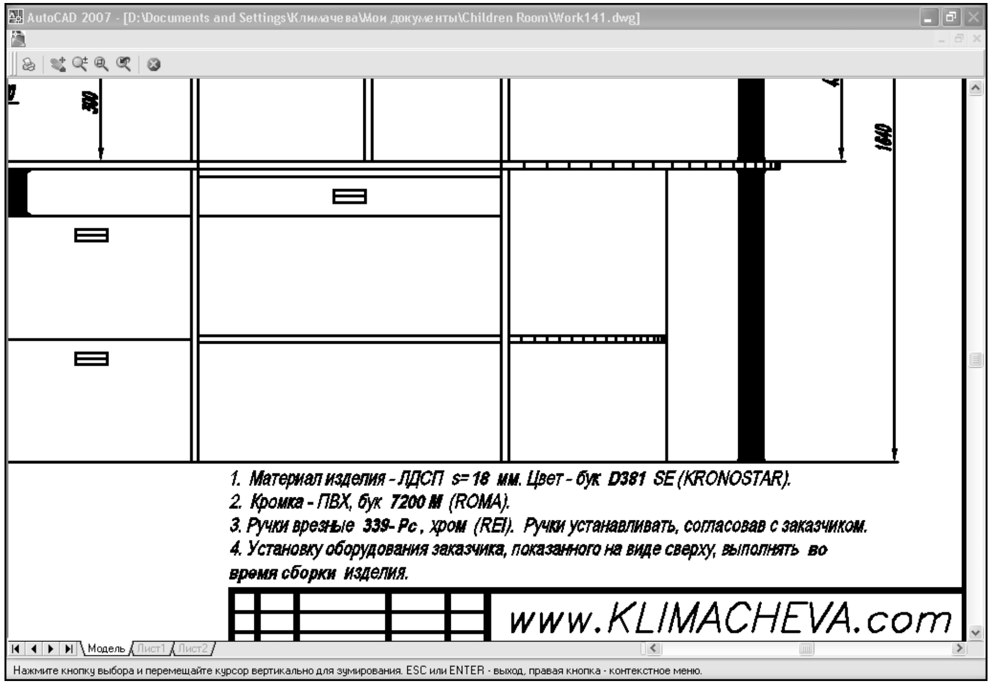


Рис. 14.14 ▾ В режиме предварительного просмотра видно, что почти все линии чертежа имеют одинаковую ширину

Поэтому давайте займемся настройкой ширины линий и назначения их объектам чертежа.

В учебных целях мы будем использовать для объектов чертежа три основных типа ширины линий: сплошная широкая основная (текущая, S = 0.3 мм) и сплошная тонкая (S1 = 0.15 мм). Линии типа S1 назначим слою **Размеры**, а линии типа S – слоям **Вид сверху**, **Вид спереди** и **Текст**.

1. Закрыв на некоторое время окно **Печать - Модель** (Plot - Model), откройте окно **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager), например, щелкнув на одноименной кнопке панели инструментов **Слои** (Layers).
2. Выберите в окне **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) слои **Вид сверху**, **Вид спереди** и **Текст** (для выбора всех трех слоев нажмите **Ctrl**, щелкните поочередно на каждом из слоев, а затем отпустите **Ctrl**).
3. Щелкните на слове **По умолчанию** (Default) в столбце **Вес линий** (Lineweight) для любого из трех выделенных слоев.
4. В появившемся окне **Вес линий** (Lineweight) выберите значение ширины линии 0.3 мм (рис. 4.15), а затем щелкните на кнопке **OK**. Всем выбранным слоям будет назначена ширина 0.3 мм.

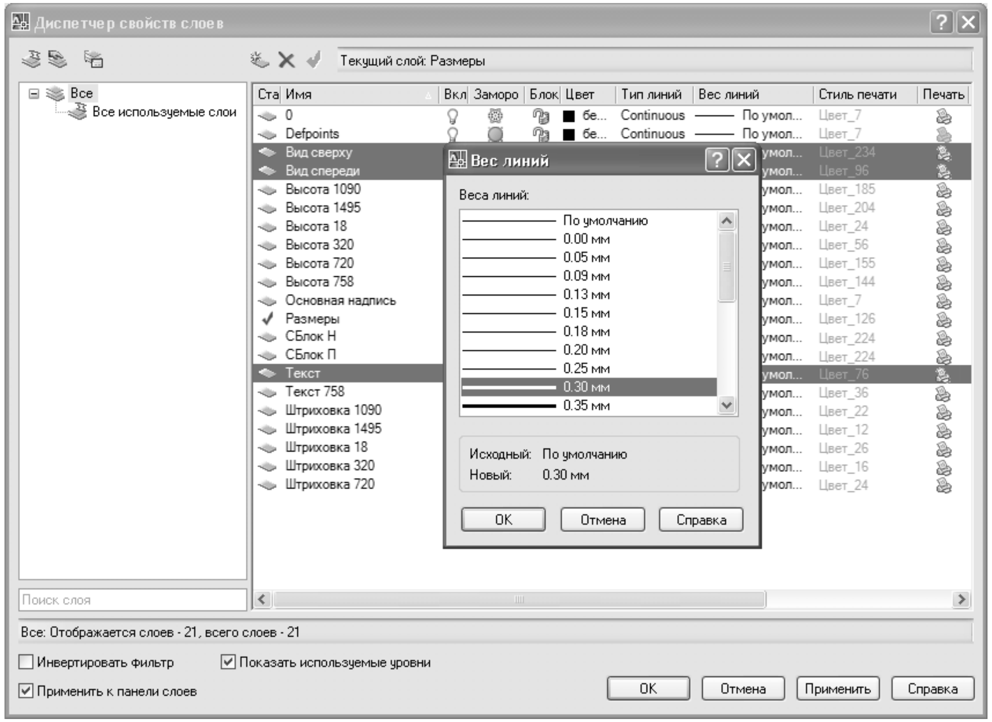


Рис. 14.15 ▾ Определение новой ширины линий для выделенных слоев

5. Используя те же операции, назначьте слою **Размеры** ширину линии 0.15 мм.
6. Закройте диалоговое окно **Диспетчер свойств слоев** (Layer Properties Manager) и щелкните на кнопке **Печать** (Plot) панели инструментов

Standard или нажмите **Ctrl+P** для открытия диалогового окна **Печать – Модель** (Plot – Model).

7. Щелкните на кнопке **Просмотр** (Preview) и убедитесь в режиме предварительного просмотра в том, что ширина линий изменилась (рис. 14.16).

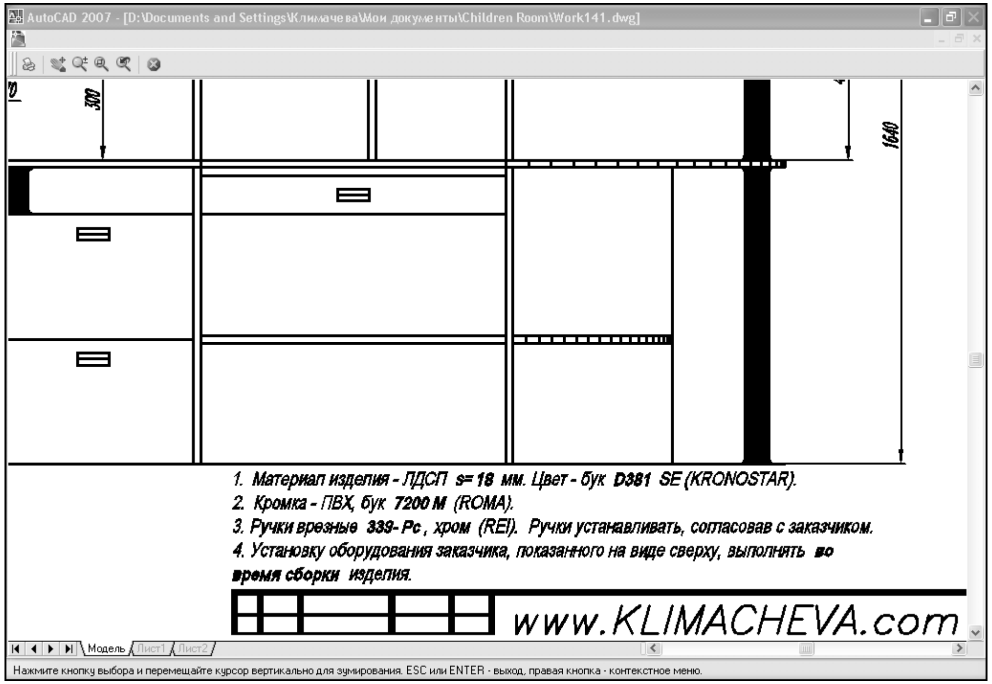


Рис. 14.16 ▾ Размерные и основные линии имеют разную толщину

Если полученный результат вас устраивает, а к вашему ПК подключен принтер, можете щелкнуть на кнопке **Печать** (Plot) окна предварительного просмотра или вернуться в окно **Печать - Модель** (Plot - Model) и отправить чертеж на печать, щелкнув на кнопке **OK** этого окна.

Совет. *Если ваш ПК не подключен к принтеру, вы все равно можете выполнить печать, установив флажок* ***Печатать в файл*** *(Plot to file) группы* ***Принтер/плоттер*** *(Printer/plotter). На запрос AutoCAD задать имя файла согласитесь с именем Work141-Model.plt, предложенным по умолчанию. О том, что делать дальше с полученным файлом, мы поговорим в последнем разделе этой главы.*

14.2. Печать чертежа из листа компоновки

Печать чертежа из листа компоновки, в отличие от печати из листа макета, выполняется гораздо проще (конечно, при условии, что вы заранее настроили компоновку и назначили ей набор параметров страницы).

1. Сохраните только что распечатанный чертеж в файле Work141.dwg и закройте его.
2. Откройте файл Work131.dwg, перейдите на лист **Лист1** (Layout1) и сохраните файл под именем Work142.dwg.
3. Щелкните на кнопке **Печать** (Plot) или нажмите **Ctrl+P**. В открывшемся окне установите параметры так, как показано на рис. 14.17, после чего щелкните на кнопке **Применить к листу** (Apply to Layout). Обратите внимание на то, что в списке **Что печатать** (What to plot) вместо элемента **Лимиты** (Limits) появился элемент **Лист** (Layout), который при печати из листа компоновки всегда является выбранным по умолчанию.

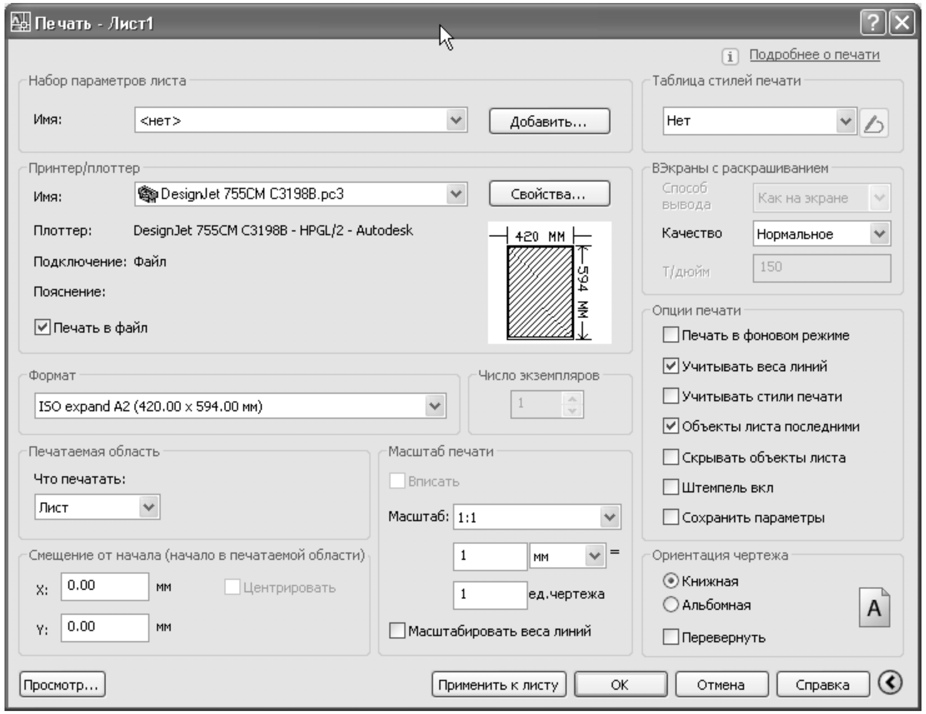


Рис. 14.17 ▾ Диалоговое окно **Печать – Лист1** (Plot – Layout1) для печати на графопостроителе формата A2

4. Закройте окно **Печать – Лист1** (Plot - Layout1) щелчком на кнопке **Отмена** (Cancel), а затем настройте толщины линий, как вы это делали для предыдущего чертежа. В этот раз для основной сплошной линии задайте ширину 0.5 мм, а для основной тонкой – ширину 0.25 мм.
5. Убедитесь в режиме предварительного просмотра в том, что ширина линий изменилась, а затем распечатайте чертеж на графопостроителе или, если данной модели в вашем распоряжении нет, в файл Work142-Layout1.plt, установив для этого флажок **Печатать в файл** (Plot to file).

6. Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work142.dwg и закройте его, а затем откройте файл Work132.dwg и сохраните его в файле Work143.dwg.
7. Самостоятельно настройте все параметры печати для листа компоновки **Формат А3** и выполните его печать на принтер формата А3 или в файл Work143-Формат А3.plt.
8. Сохраните текущее состояние чертежа в файле Work143.dwg.

Если вы имеете возможность действительно распечатывать чертежи на принтере или графопостроителе, дождитесь завершения печати и изучите полученные распечатки чтобы, в случае необходимости, внести коррективы в чертежи, компоновки или параметры печати.

В том случае, если вы не имеете в своем распоряжении описанных в этой и предыдущей главах печатающих устройств, вы можете, как было указано выше, выполнить печать в файл. В заключение этой главы мы вкратце рассмотрим основные принципы печати в файл.

14.3. Печать чертежей в файл

Как отмечалось в начале этой главы, печатающее устройство может быть подключено к виртуальному порту **ФАЙЛ** (FILE). В этом случае все чертежи, которые вы отправляете на это устройство, будут не распечатываться, а выводиться в файл на диске.

Для направления печати в файл для системного принтера Windows нужно открыть папку **Принтеры и факсы** (см. рис. 14.5), найти в ней нужный принтер и, щелкнув на нем правой кнопкой мыши, выбрать из контекстного меню команду **Свойства**. Затем в диалоговом окне свойств принтера следует перейти на вкладку **Порты** и установить флажок **ФАЙЛ** (FILE), после чего закрыть окно свойств щелчком на кнопке **ОК** (рис. 14.18). С этого момента все задания, которые будут отправляться с вашего ПК на этот принтер, будут представляться на диске файлами с расширением PRN (AutoCAD по умолчанию использует расширение PLT).

Для направления печати в файл для плоттера AutoCAD нужно открыть папку **Plotters** (см. рис. 14.6), найти в ней нужный плоттер и щелкнуть дважды на его значке. Затем в открывшемся окне **Редактор параметров плоттера** (Plotter Configuration Editor) следует перейти на вкладку **Порты** (Ports) и выбрать на ней переключатель **Выход в файл** (Plot to File) (рис. 14.19).

> ***Совет.*** *Доступ к вкладке* ***Порты*** *(Ports) окна* ***Редактор параметров плоттера*** *(Plotter Configuration Editor) можно также получить, щелкнув на кнопке* ***Свойства*** *(Properties) окна* ***Печать*** *(Plot) (см. рис. 14.7). Хотя с помощью этой вкладки переназначить печать в файл можно и для системных принтеров Windows, все же лучше порты последних переназначать с помощью вкладки* ***Порты*** *окна свойств, а не вкладки* ***Порты*** *(Ports) окна* ***Редактор параметров плоттера*** *(Plotter Configuration Editor).*

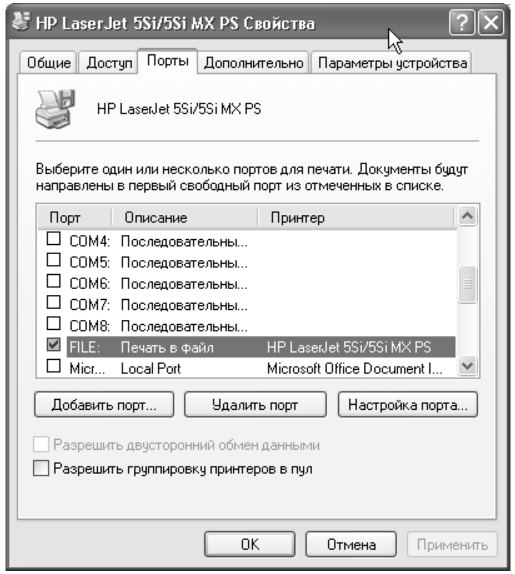


Рис. 14.18 ▾ Назначение печати в файл для системного принтера Windows

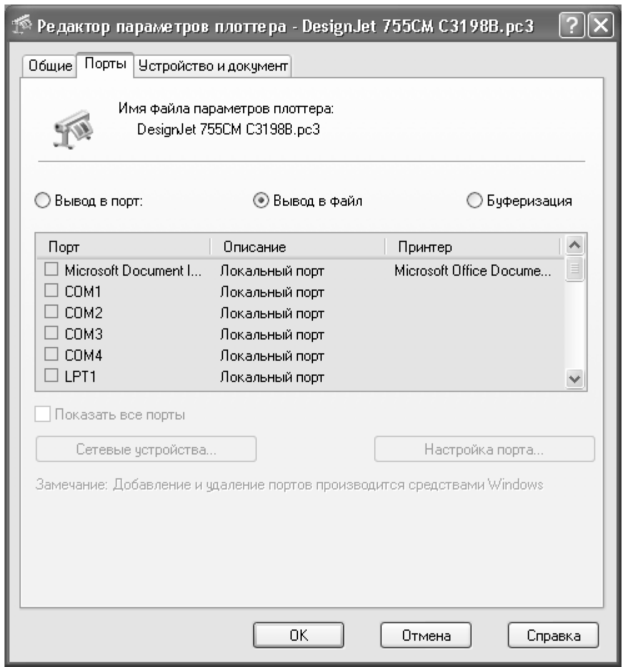


Рис. 14.19 ▾ Назначение печати в файл для плоттера AutoCAD

Кроме того, как вы уже, наверное, поняли, для разового направления печати в файл можно установит флажок **Выход в файл** (Plot to File) диалогового окна **Печать** (Plot).

Полученные в результате файлы с расширением PLT можно впоследствии распечатать на соответствующем печатающем устройстве, воспользовавшись следующей командой, которую следует ввести в окне командной строки (**Пуск ⇒ Все программы ⇒ Стандартные ⇒ Командная строка**)

```
Copy /b имя_файла.plt > порт
```

Здесь *порт* представляет имя порта MS DOS (PRN, LPT1, USB0001 и т. п.). Однако такое использование файлов печати (то есть файлы с расширением PLT) сегодня является, скорее, анахронизмом и может иметь практический интерес лишь в очень редких ситуациях. Гораздо важнее то, что файлы печати могут иметь разное содержимое. Файлы печати, созданные плоттерами AutoCAD, представляют собой набор команд для управления перьями графопостроителя. С таким файлами сделать ничего нельзя, кроме как направить на печать из окна командной строки указанным выше способом, если такая возможность была предусмотрена разработчиками графопостроителя.

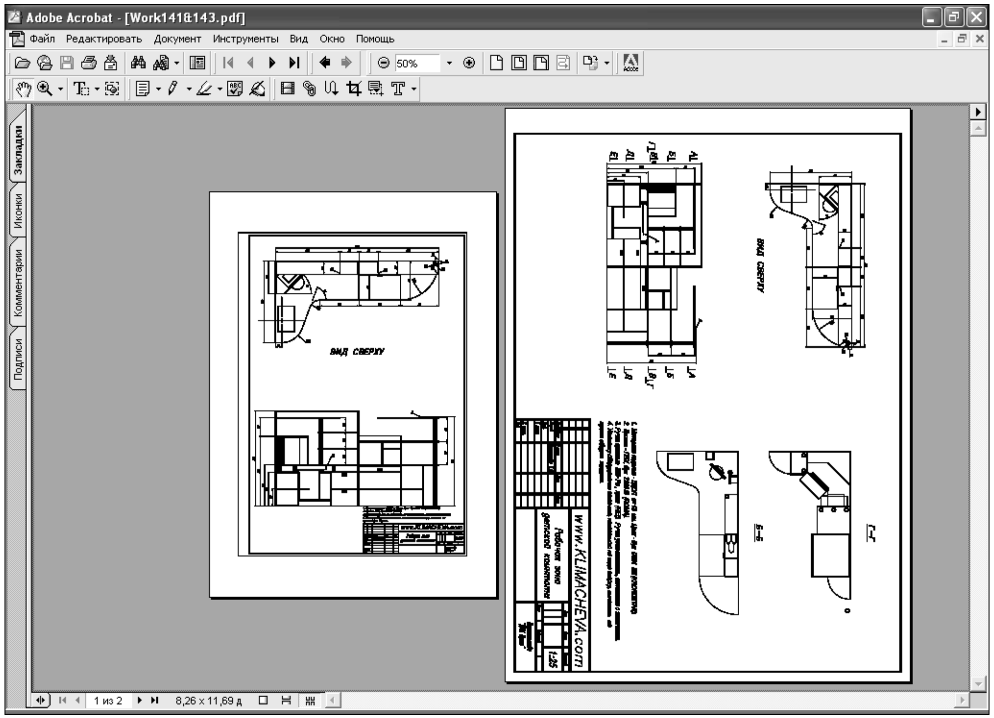


Рис. 14.20 ▾ Чертежи, созданные в этой главе, напечатаны в файл, преобразованы в PDF-формат с помощью Adobe Distiller и объединены в один PDF-файл с помощью программы Adobe Acrobat

Файлы печати, созданные системными принтерами Windows, которые поддерживают язык PostScript (как правило, в названиях таких принтеров присутствует аббревиатура PS или название PostScript), можно импортировать в другие приложения, например, в CorelDRAW, а также обработать с помощью популярного приложения Acrobat Distiller. В последнем случае из PLT-файла Acrobat Distiller создаст файл в формате PDF, который сегодня является стандартным форматом для обмена информацией и распространения ее через Интернет.

Затем полученные PDF-файлы можно передавать для просмотра другим пользователям, публиковать в Интернет, экспортировать в различные растровые форматы и даже объединять в один файл (рис. 14.20).

> ***Совет.*** *Если для вас актуальна проблема создания PDF-файлов из чертежей, освойте методы настройки плоттера AutoCAD DWG to PDF.pc3 (см. рис. 14.4 и 14.6). С помощью этого виртуального плоттера создание PDF-файла из любого чертежа займет у вас считанные секунды (рис. 14.21).*

На этом автор завершает эту книгу, желая вам дальнейших успехов в самостоятельном изучении AutoCAD. Автор надеется, что время, потраченное вами на изучение рассмотренных в книге вопросов, в самом ближайшем будущем окупится вам сторицей.

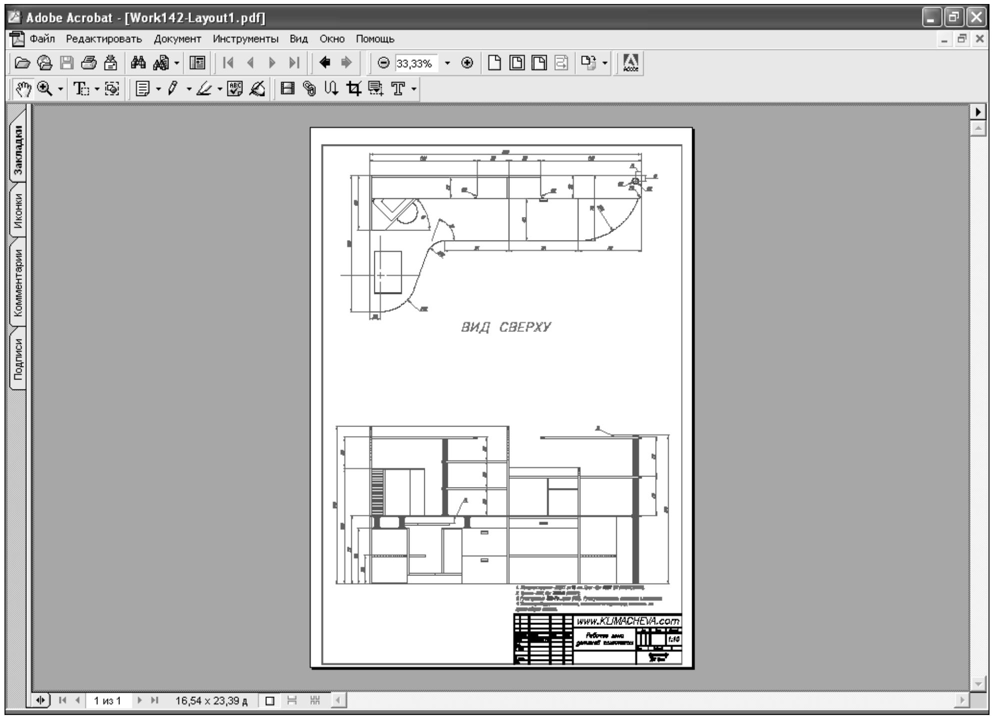


Рис. 14.21 ▾ Чертеж в PDF-формате, созданный непосредственно из AutoCAD с помощью виртуального плоттера **DWG to PDF** AutoCAD

Приложение A Основы работы в AutoCAD 2008

A.1. Первый запуск AutoCAD 2008

При установке приложения AutoCAD в стандартной конфигурации для его запуска достаточно выбрать команду **Пуск ⇒ Все программы ⇒ Autodesk ⇒ AutoCAD 2008 – Русский ⇒ AutoCAD 2008** (рис. A.1.). Если же при установке на вашем ПК стандартная конфигурация AutoCAD 2008 была изменена, найдите значок AutoCAD 2008 самостоятельно, а затем запустите программу, как любое другое приложение Windows XP.

При первом запуске AutoCAD 2008 появляется окно **Семинар по новым возможностям** (New Features Workshop) (рис. A.2), с помощью которого можно ознакомиться с новыми возможностями AutoCAD 2008 по сравнению с предыдущими версиями. Выберите в этом окне переключатель **Больше не предлагать** (No, don't show me this again), чтобы это окно больше не появлялось (если у вас возникнет такая необходимость, вы всегда сможете ознакомиться с новинками, выбрав из меню AutoCAD команду **Справка ⇒ Новые возможности** (Help ⇒ New Features Workshop)).

Затем AutoCAD выполнит настройку рабочего пространства (по умолчанию используется рабочее пространство **2D Рисование и аннотации** (2D Drafting & Annotation)), после чего на экране появится окно AutoCAD 2008, которые специалисты называют также *графическим пользовательским интерфейсом* (GUI – graphical user interface).

Как и в AutoCAD 2007, в AutoCAD 2008 используются *рабочие пространства* (workspace) – удобный инструмент, который опытные пользователи AutoCAD применяют для быстрой настройки всех параметров своего экземпляра AutoCAD, включая файлы чертежей. Однако, в отличие от AutoCAD 2007, в AutoCAD 2008 имеется не два, а три стандартных рабочих пространства: **2D Рисование и аннотации** (2D Drafting & Annotation), **3D моделирование** (3D Modeling) и **Классический AutoCAD** (AutoCAD Classic). Поскольку мы в этой

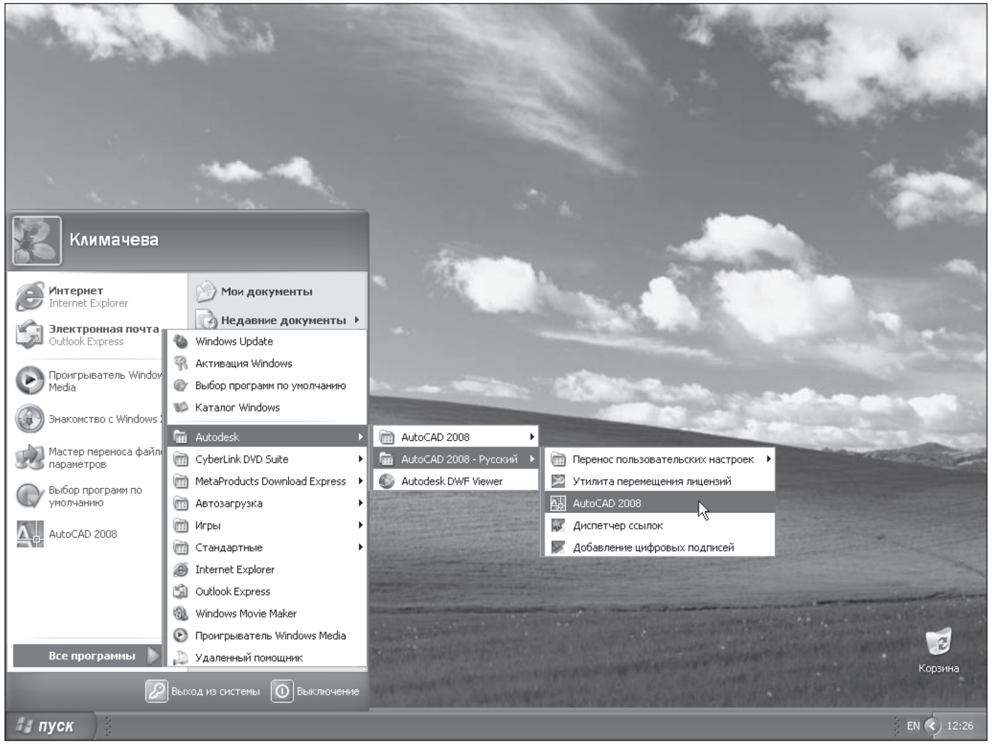


Рис. A.1 ▾ Запуск AutoCAD 2008

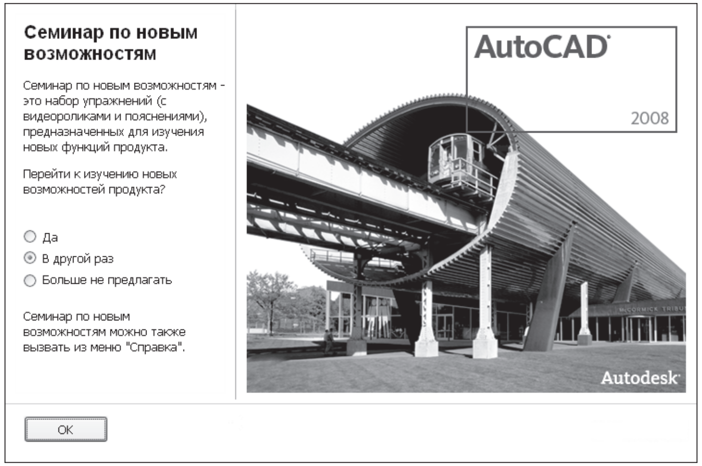


Рис. A.2 ▾ Окно **Семинар по новым возможностям** (New Features Workshop)

книге будем работать с классическими средствами AutoCAD, выберите из списка панели инструментов **Рабочие пространства** (Workspaces) рабочее пространство **Классический AutoCAD** (AutoCAD Classic), после чего окно AutoCAD приобретет вид, показанный на рис. А.3.

А.2. Основные элементы классического интерфейса AutoCAD и его настройка

Основные элементы окна AutoCAD 2008 (*строка заголовка*, *система меню* и *панели инструментов*) полностью аналогичны соответствующим элементам любого современного приложения для Windows. Так, в строке заголовка отображаются имя активного приложения **AutoCAD 2008** и имя текущего файла чертежа **Чертеж1.dwg** (Drawing1.dwg). Система меню также должна быть знакома любому пользователю Windows. В частности, несколько меню (**Файл** (File), **Правка** (Edit), **Вид** (View), **Окно** (Window) и **Справка** (Help)) присутствуют практически во всех системах меню Windows, хотя указанные меню в AutoCAD содержат ряд дополнительных команд. Кроме того, в систему меню AutoCAD входят меню, специфичные только для AutoCAD (**Вставка** (Insert), **Формат**

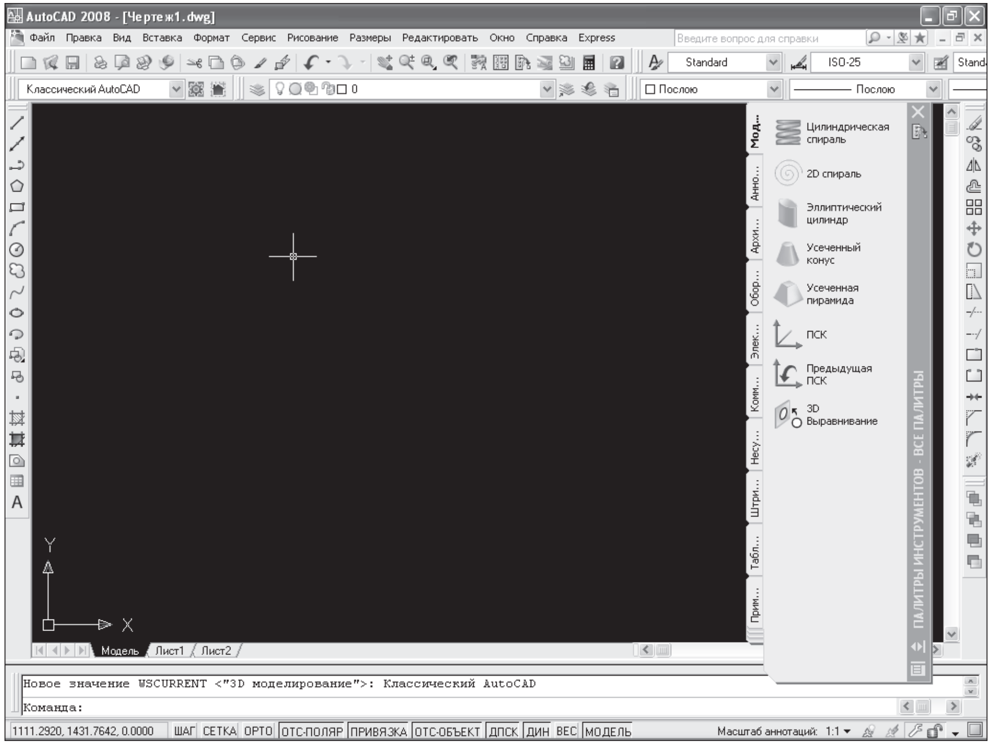


Рис. А.3 ▾ Окно AutoCAD 2008 с классическим пользовательским интерфейсом

(Format), **Сервис** (Tools), **Рисование** (Draw), **Размеры** (Dimension), **Редактировать** (Modify) и **Express**). Под системой меню в классическом рабочем пространстве расположены панели инструментов **Стандартная** (Standard), **Стили** (Styles), **Рабочие пространства** (Workspaces), **Слои** (Layers), **Свойства** (Properties). Практически все кнопки этих панелей, кроме нескольких кнопок панели **Стандартная** (Standard), начинающему пользователю AutoCAD будут незнакомы. Именно изучению инструментов и команд AutoCAD, представленных кнопками этих и других панелей инструментов, строго говоря, и посвящена данная книга. Поэтому сейчас мы не будем на них останавливаться, поскольку каждый из основных инструментов черчения AutoCAD описывается в главах книги по мере изучения материала.

У левой и правой границ экрана AutoCAD отображаются еще три панели инструментов: слева — **Рисование** (Draw), а справа **Редактировать** (Modify) и **Порядок прорисовки** (Draw Order) (небольшая панель с четырьмя кнопками, находящаяся ниже панели **Редактировать** (Modify)). Это обычные панели инструментов, которые по умолчанию располагаются не по горизонтали, а по вертикали. А вот крупный объект, закрывающий черную область в центре экрана, — это панель *палитр инструментов* (tool palettes). Палитры инструментов — это очень удобные средства, но предназначены они, прежде всего, для опытных пользователей AutoCAD. В нашем же случае эта панель представляет собой избыточное средство, которое лишь загромождает экран. Поэтому щелкните на кнопке закрытия панели **ПАЛИТРЫ ИНСТРУМЕНТОВ** (TOOL PALETTES) для ее отключения.

Теперь посреди экрана вы видите черную пустую область. Эта область в AutoCAD называется *областью черчения* (drawing area). Указатель мыши, попадая в эту область при перемещении по экрану, принимает форму *указателя-перекрестия* (crosshair cursor), как показано на рис. А.3. При использовании некоторых команд AutoCAD указатель может принимать и другие формы, в зависимости от назначения команды и этапа ее выполнения.

Кроме того, в окне AutoCAD 2008, как и в любом другом окне приложения Windows, могут отображаться полосы прокрутки. В общем случае использовать полосы прокрутки в AutoCAD не рекомендуется, поскольку они не только менее удобны, чем инструменты масштабирования и панорамирования AutoCAD, но еще и занимают место в области черчения. Поэтому сейчас мы отключим отображение полос прокрутки, а также заодно изменим цвет области черчения. Эти и другие операции настройки интерфейса AutoCAD выполняются с помощью диалогового окна **Настройка** (Options), которое вы будете очень часто использовать в работе.

1. Выберите из меню команду **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options). Откроется диалоговое окно **Настройка** (Options), показанное на рис. А.4, которое содержит десять вкладок.
2. Перейдите в окне **Настройка** (Options) на вкладку **Экран** (Display), на которой представлены параметры, управляющие отображением элементов графического интерфейса AutoCAD (рис. А.5).

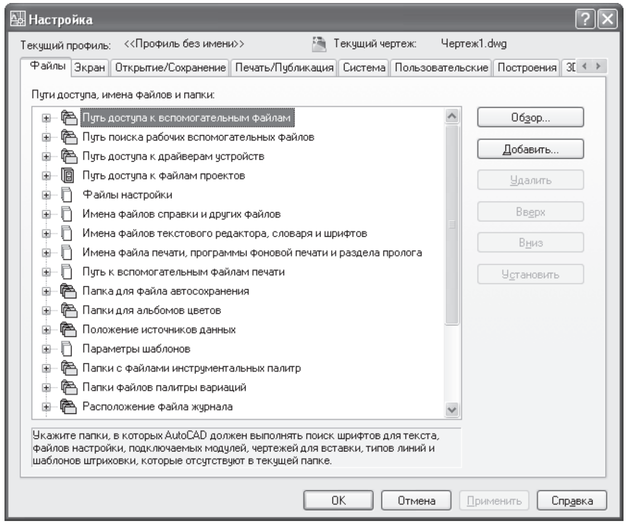


Рис. А.4 ▾ Вкладка **Файлы** (Files) диалогового окна **Настройка** (Options)

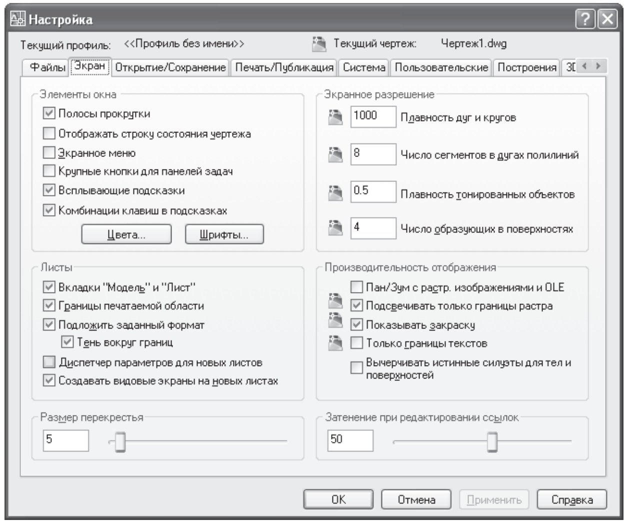


Рис. А.5 ▾ Вкладка **Экран** (Display) диалогового окна **Настройка** (Options)

3. Если в группе **Элементы окна** (Window Elements) установлен флажок **Полосы прокрутки** (Display scroll bars in drawing window), как показано на рис. А.5, щелкните на нем для его сброса и отключения соответствующего режима. Не спешите щелкать на кнопке **OK** — настройку интерфейса мы еще не закончили.
4. Найдите в левом нижнем углу вкладки строку ввода **Размер перекрестья** (Crosshair size). Если вы хотите, чтобы экран вашего ПК при изучении этой книги выглядел точно так же, как и экран автора, введите в этой

строке значение **100** (или просто переместите бегунок право до конца). В этом случае линии перекрестия будут уходить за границы экрана. Многие опытные пользователи AutoCAD (в том числе и автор) считают, что так с указателем-перекрестием работать удобнее, чем при размере, установленным по умолчанию.
5. Теперь щелкните на кнопке **Цвета** (Colors), расположенной в нижней части группы **Элементы окна** (Window Elements). В открывшемся диалоговом окне **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors) выберите в списке **Контекст** (Context) элемент **Пространство 2D модели** (2D model space), а в списке **Элемент интерфейса** (Interface Element) — элемент **Однородный фон** (Uniform background). Затем раскройте список **Цвет** (Color) и выберите из него цвет **Белый** (White). Область просмотра **Образец** (Preview) окна **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors) примет вид, показанный на рис. А.6.
6. Щелкните на кнопке **Принять** (Apply & Close) для закрытия окна **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors), а затем на кнопке **OK** диалогового окна **Настройка** (Options).

Теперь цвет области черчения окна AutoCAD изменился на белый, а цвет указателя-перекрестия — на черный (AutoCAD автоматически подбирает цвет указателя так, чтобы он был хорошо виден на фоне цвета, выбранного пользователем для области черчения). Кроме того, если вы установили максимальный размер для указателя-перекрестия, эти изменения вы также легко заметите.

Теперь давайте рассмотрим другие элементы окна AutoCAD. Во-первых, в нижнем левом углу окна области черчения отображается пиктограмма с двумя стрелками. Эта пиктограмма называется ПСК (пользовательская система координат) и используется для обозначения положительных направлений осей ко-

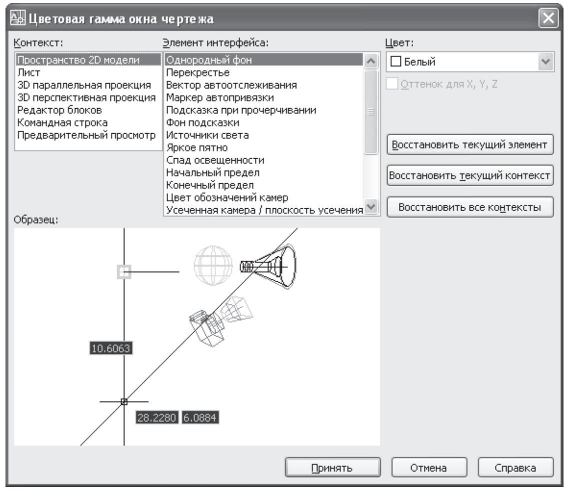


Рис. А.6 ▾ Диалоговое окно **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors)

ординат X и Y. Для работы с этой книгой пиктограмма ПСК практически не нужна, поэтому в основном материале книги вы узнаете, как ее отключить.

Во-вторых, под пиктограммой ПСК находятся ярлычки листов модели **Модель** (Model) и листов компоновок **Лист1** (Layout1) и **Лист2** (Layout2). Эти ярлычки используются для быстрого переключения между режимами работы в *пространстве модели* (model space) и в *пространстве листа* (paper space). Подробнее о том, что такое компоновки и чем они отличаются от модели, также рассказывается в основном материале книги.

Третий по порядку (но не по важности) элемент окна AutoCAD 2008, — это командное окно (рис. A.7).

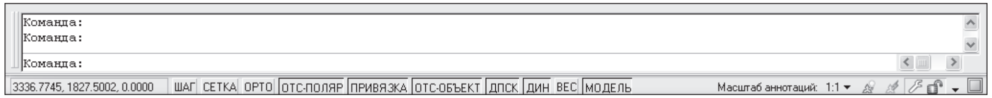


Рис. A.7 ▾ Командное окно и строка состояния AutoCAD 2008

Командное окно (command window) — это, без преувеличения, «сердце» AutoCAD. В этом окне пользователь может вводить *команды*, а также задавать их *параметры*. Кроме того, в командном окне выводится информация о выполняемых AutoCAD операциях. Значимость командного окна очень высока, поскольку все команды меню и кнопки панелей инструментов представляют собой, по сути, лишь «надстройку» над командами AutoCAD, которые изначально предназначались для ввода в командном окне. Кроме того, существуют некоторые команды, которые можно ввести только в командном окне. Поэтому автор советует вам уделить самое пристальное внимание изучению методов работы с этим элементом интерфейса AutoCAD. Подробнее о настройке командного окна мы поговорим далее в этом приложении.

Под командным окном расположена *строка состояния* (status bar). В отличие от других приложений, в которых строка состояния используется от случая к случаю, в AutoCAD этот элемент интерфейса применяется очень активно. Во-первых, в строке состояния отображаются текущие *координаты* указателя-перекрестия. Во-вторых, с помощью находящихся на ней кнопок-индикаторов можно быстро включать и отключать соответствующие режимы работы AutoCAD. Для начинающего пользователя AutoCAD очень важны такие индикаторы, как **ШАГ** (SNAP), **СЕТКА** (GRID), **ОРТО** (ORTHO) и **ПРИВЯЗКА** (OSNAP), поскольку с помощью соответствующих режимов можно быстро научиться создавать точные чертежи. Кроме того, вам могут пригодиться такие кнопки-индикаторы, как **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), **ОТС-ОБЪЕКТ** (OTRACK), **ВЕС** (LWT) и **МОДЕЛЬ** (MODEL), поэтому они также рассматриваются в этой книге. Что касается кнопок-индикаторов **ДПСК** (DUCS) и **ДИН** (DYN), то они нам не понадобятся. Индикатор **ДПСК** (DUCS) предназначен для использования режима *динамической ПСК* (DUCS — dynamic user coordinate system), которые используется только при трехмерном моделировании, а индикатор **ДИН** (DYN) — для включения режима *динамических подсказок*, которые многим начинающим

пользователям создают дополнительные трудности в освоении базовых приемов черчения.

Поэтому давайте их отключим, чтобы вы не испытывали затруднений при дальнейшей работе с книгой.

1. Если кнопки-индикаторы **ДПСК** (DUCS) и (или) **ДИН** (DYN) находятся в нажатом положении, щелкните на них, чтобы выключить соответствующие режимы.
2. Щелкните на кнопке раскрытия меню строки состояния, которая находится в этой строке правее области уведомлений (рис. A.8).
3. Выберите из меню элемент **Динамическая ПСК (F6)** (Dynamic UCS (F6)). AutoCAD закроет меню и, отключив отображение кнопки **ДПСК** (DUCS), перерисует строку состояния.
4. Снова откройте меню строки состояния и проделайте аналогичную операцию с элементом **Динамический ввод (F12)** (Dynamic Input (F12)).
5. Обратите внимание на другие значки и индикаторы, представленные рядом с областью уведомлений и непосредственно в этой области уведомлений. Три из них относятся к работе с *аннотированными объектами* (annotations) — нововведением AutoCAD 2008, которое в данной книге также не используется. Поэтому откройте меню строки состояния, как показано на рис. A.8, и отключите элементы **Масштаб аннотаций** (Annotation Scale), **Видимость аннотаций** (Annotation Visibility) и **Автомасштабирование** (AutoScale).
6. Снова откройте меню строки состояния, как показано на рис. A.8, и выберите из него элемент **Настройка области уведомлений** (Tray Settings). В открывшемся одноименном диалоговом окне сбросьте флажок **Показывать значки служб** (Display icons from services) и щелкните на кнопке **OK** для закрытия диалогового окна **Настройка области уведомлений** (Tray Settings).
7. Нам осталось настроить инструмент **Коммуникационный центр** (Communication Center), который постоянно будет уведомлять вас о невозможности установки связи с Интернетом (или, что еще хуже, устанавливать такую связь и проверять наличие обновлений и выполнять прочие операции без вашего ведома). Поэтому лучше его также отключить. Щелкните на значке **Коммуникационный центр** (Communication Center) панели инструментов **Инфоцентр** (InfoCenter), которая находится справа в строке заголовка окна AutoCAD.
8. В нижней части открывшегося меню **Коммуникационный центр** (Communication Center) щелкните на кнопке **Параметры** (Settings).

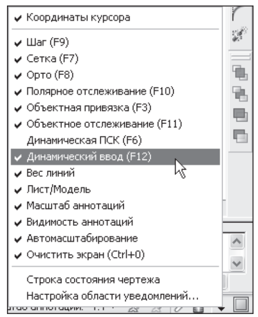


Рис. A.8 ▾ Меню строки состояния (сравните с рис. A.7). Отображение кнопки-индикатора **ДПСК** (DUCS) уже отключено, на очереди — отключение отображения кнопки-индикатора **ДИН** (DYN)

9. В разделе **Общие** (General) открывшегося диалогового окна **Параметры Инфоцентра** (InfoCenter Settings) (рис. А.9) выберите в верхнем списке регион вашего проживания, нижнем — элемент **Бессрочная** (Never).
10. Перейдите в подраздел **Всплывающие уведомления** (Balloon Notification) раздела **Коммуникационный центр** (Communication Center) и сбросьте флажок **Разрешить уведомления для** (Enable balloon notification for).
11. Перейдите в подраздел **RSS-каналы** (RSS Feeds) этого же раздела, выделите все установленные по умолчанию RSS-ленты, и щелкните на кнопке **Удалить** (Remove). Щелкните на кнопке **Да** появившегося диалогового окна подтверждения.
12. Щелкните на кнопке **OK** диалогового окна **Параметры Инфоцентра** (InfoCenter Settings).

Теперь окно AutoCAD должно приобрести вид, показанный на рис. А.10.

В завершение обсуждения основных элементов окна AutoCAD можно упомянуть о кнопке **Очистить экран** (Clear Screen), которая находится в строке состояния (см. рис. А.10) у правой границы окна AutoCAD. Щелкнув на этой кнопке, вы перейдете в полноэкранный режим работы AutoCAD с автоматическим сокрытием всех панелей инструментов и строки заголовка. Это позволяет обеспечить максимальное использование экрана дисплея, что бывает достаточно удобным при работе со сложными чертежами. Повторный щелчок на кнопке **Очистить экран** (Clear Screen) приводит к возврату в исходный режим отображения окна AutoCAD.

А.3. Командное окно

Командное окно не зависит от других элементов области черчения, поэтому его можно перемещать в любое место экрана, а также изменять размер. В частности, для того чтобы увеличить высоту командного окна, следует подвести указатель мыши к горизонтальной границе, отделяющей область черчения от

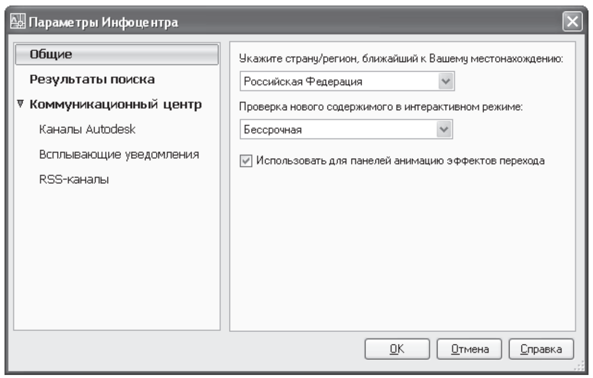


Рис. А.9 ▾ Диалоговое окно **Параметры Инфоцентра** (Configurations Settings)

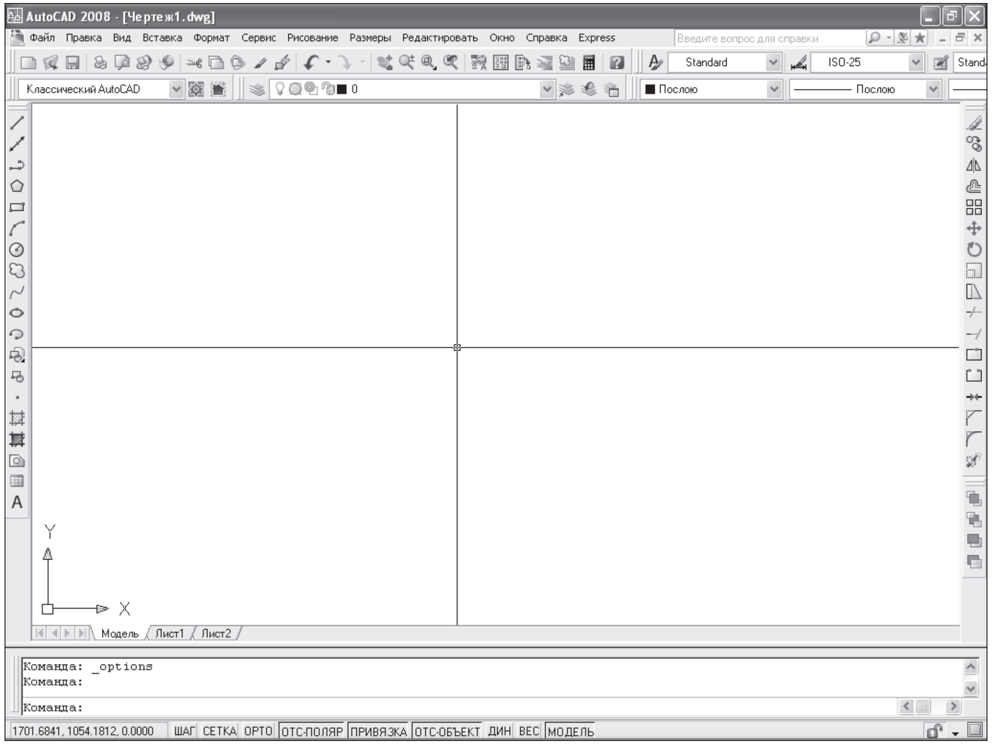


Рис. А.10 ▾ Окно AutoCAD после настройки параметров строки состояния

командного окна. Когда указатель приобретет форму двух параллельных отрезков, сверху и снизу над которыми находятся направленные вверх и вниз вертикальные стрелки, нажмите левую кнопку мыши и переместите указатель в нужном направлении на высоту нескольких строк текста. Добившись необходимого вам положения границы, отпустите кнопку мыши. После завершения работы AutoCAD состояние командного окна будет сохранено и при следующем запуске AutoCAD размер командного окна окажется таким, каким он был установлен во время предыдущего сеанса работы.

Как уже говорилось выше, командное окно — это исключительно важный элемент интерфейса AutoCAD. Именно в нем пользователь отдает команды AutoCAD и получает от AutoCAD нужную ему информацию. Например, открыть упоминавшееся выше диалоговое окно **Настройка** (Options) можно, не только выбрав из меню команду **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options), но и введя в командном окне команду `Настройка` (OPTIONS). Для этого достаточно набрать команду с клавиатуры (соблюдать регистр необязательно) и нажать **Enter**. AutoCAD автоматически распознает ввод с клавиатуры и отобразит введенную вами команду в командном окне, а затем откроет диалоговое окно **Настройка** (Options). Закрыв окно **Настройка** (Options) щелчком на кнопке **Cancel** или простым нажатием **Esc**, попробуйте открыть его снова с помощью

команды меню **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options) и понаблюдайте при этом за командным окном. Если размер окна равен как минимум трем строкам, вы увидите, что в нем промелькнет команда `_options`. Это означает, что при использовании команд меню и панелей инструментов AutoCAD все равно автоматически вводит за вас в командном окне соответствующие команды.

Поэтому автор настоятельно рекомендует всем начинающим пользователям выработать привычку, которая заключается в постоянном наблюдении за тем, что происходит в командном окне. Это позволит вам избежать множества недоразумений и досадных ошибок.

Кроме того, из вышесказанного следует сделать вывод о том, что одну и ту же операцию в AutoCAD можно выполнить разными способами. Действительно, для запуска большинства команд можно воспользоваться не только клавиатурой, но и системой меню либо панелями инструментов. В одних случаях удобнее вводить команды по-старинке, с клавиатуры, а в других — пользоваться мышью для выбора команд из меню или запуска их с помощью кнопок панелей инструментов.

О командах, вводимых с клавиатуры, мы будем говорить на протяжении всей книги, а пока что давайте бегло просмотрим все меню AutoCAD и панели инструментов, а также кратко поговорим об особенностях их использования в AutoCAD.

А.4. Система меню

Система меню AutoCAD состоит из двенадцати меню. Кроме того, к этой системе можно отнести и значок меню окна текущего документа AutoCAD, который находится слева от меню **Файл** (File). Щелчок на любом из этих элементов приводит к открытию соответствующего меню. Значок меню окна документа, а также меню **Файл** (File), **Правка** (Edit), **Вид** (View), **Окно** (Window) и **Справка** (Help) относятся к стандартным меню Microsoft Windows XP, хотя и со специфическими командами AutoCAD. Меню окна документа содержит команды управления расположением окна активного чертежа AutoCAD. Команды меню **Файл** (File) предназначены для открытия и сохранения новых и существующих чертежей, печати, экспорта файлов в другие форматы, выполнения некоторых других общих файловых операций, а также выхода из AutoCAD. Меню **Правка** (Edit) содержит команды **Отменить** (Undo) и **Повторить** (Redo), предназначенные для отмены или повтора операций; **Вырезать** (Cut), **Копировать** (Copy) и **Вставить** (Paste), используемые для работы с буфером обмена Windows; а также команды организации внешних связей файлов AutoCAD и других файлов. Меню **Вид** (View), помимо команд, предназначенных для управления отображением чертежа в области черчения, содержит команду **Панели** (Toolbars), которая, как и в других программах Windows, позволяет настраивать панели инструментов. Меню **Окно** (Window) и **Справка** (Help), в основном, функционируют так же, как и аналогичные меню программ для Windows.

Остальные меню содержат чаще всего используемые команды AutoCAD. Давайте вкратце рассмотрим назначение команд каждого из меню AutoCAD.

- Меню **Вставка** (Insert) содержит команды вставки чертежей и рисунков (в том числе созданных в других программах) или их фрагментов в текущий чертеж.
- Меню **Формат** (Format) содержит команды настройки общих параметров чертежа.
- Меню **Сервис** (Tools) содержит специальные команды, которые не относятся ни к одной из других категорий, например, для программирования работы AutoCAD с помощью макросов.
- Меню **Рисование** (Draw) содержит все основные команды, обеспечивающие создание новых объектов чертежа (линий, окружностей, многоугольников и т.д.).
- Меню **Размеры** (Dimension) содержит команды для нанесения размеров на текущем чертеже.
- Меню **Редактировать** (Modify) содержит команды, которые, как и команды меню **Рисование** (Draw), используются чаще других команд AutoCAD, поскольку они предназначены для внесения изменений в объекты текущего чертежа.
- Меню **Express** содержит команды вызова пакета Express Tools. (Этот пакет является устаревшим и включается в поставку AutoCAD только для тех пользователей, которые к нему привыкли. При установке с параметрами по умолчанию этого меню и, соответственно, инструментов пакета Express Tools, в системе меню AutoCAD может и не быть.)

А.5. Панели инструментов

Как уже отмечалось выше, по умолчанию в окне AutoCAD отображается несколько *панелей инструментов* (toolbar). Однако это только вершина айсберга — всего в AutoCAD 2008 имеется 37 панелей инструментов, на многих из которых насчитывается не один десяток кнопок. Для того чтобы увидеть список всех панелей инструментов, достаточно щелкнуть на любой панели инструментов правой кнопкой мыши. На экране появится контекстное меню, представляющее собой полный список панелей инструментов AutoCAD (рис. А.11).

Те панели инструментов, которые на момент открытия списка отображаются в окне AutoCAD, помечены в списке «галочкой». Если щелкнуть на помеченном элементе списка, контекстное меню закроется, а соответствующая панель инструментов перестанет отображаться в окне AutoCAD. Для включения отображения панели нужно снова открыть это контекстное меню, щелкнув правой кнопкой мыши на любой из оставшихся панелей инструментов, и выбрать из списка панель, рядом с названием которой нет «галочки».

Кроме того, любая панель инструментов AutoCAD может быть как *пристыкованной* (docked toolbar), так и *плавающей* (floating toolbar). Пристыкованными называются панели инструментов, которые прикреплены к одной из границ

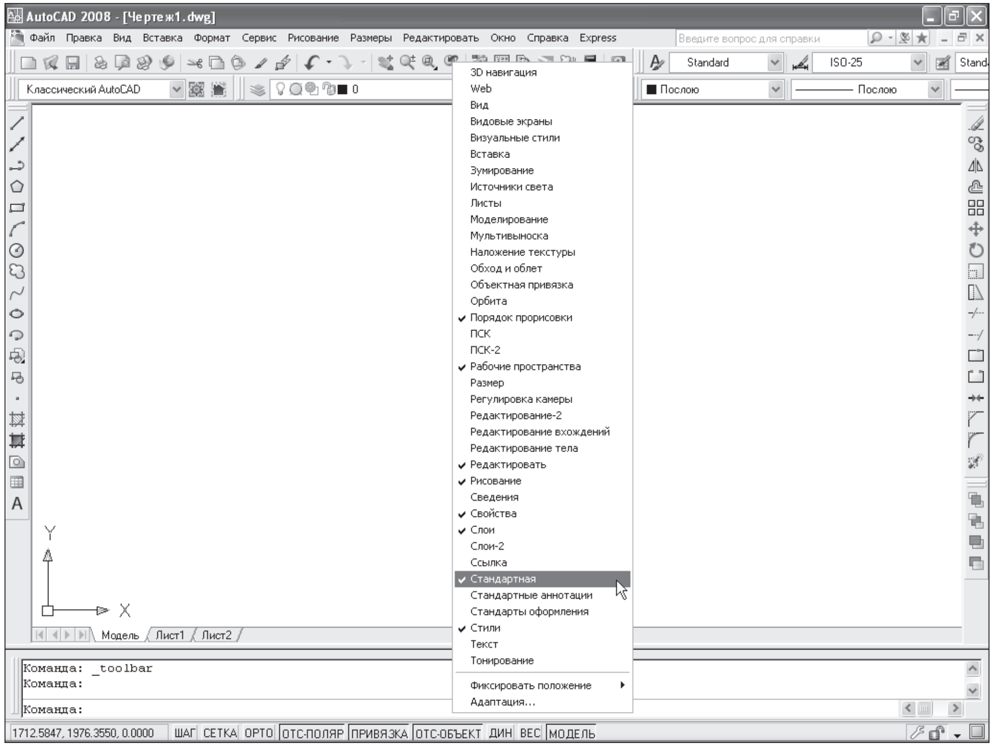


Рис. А.11 ▾ Список панелей инструментов AutoCAD 2008

окна документа AutoCAD, т.е. панели инструментов в их традиционном смысле, как, например, на рис. А.11. Плавающие панели инструментов представляют собой небольшие окна, которые можно свободно перемещать по экрану. Любая плавающая панель, помещенная рядом с границей окна, автоматически становится пристыкованной и наоборот — любую пристыкованную панель можно отстыковать и сделать плавающей. Поскольку освоение работы с панелями инструментов — это достаточно важный аспект, он будет рассмотрен подробнее в этом приложении. А пока что откройте список панелей инструментов и отключите все панели, кроме **Стандартная** (Standard), **Рисование** (Draw) и **Редактировать** (Modify).

Следует отметить, что на многих панелях имеются скрытые кнопки, которые не всегда отображаются на экране. Такие кнопки нужно выбирать из своеобразного графического меню, называемого *выдвижной панелью* (flyout). В частности, на панели **Стандартная** (Standard) имеется такая выдвижная панель — если вы внимательно присмотритесь к кнопкам панели **Стандартная** (Standard), то увидите в правом нижнем углу одной из кнопок маленький треугольник (по умолчанию эта кнопка называется **Зумирование рамкой** (Zoom Window) и на ней изображена лупа). О том, как работать с выдвижными панелями, мы поговорим подробнее в следующем подразделе.

Остальные кнопки панели **Стандартная** (Standard) — это обычные кнопки приложения Windows (многие из них вам, наверняка покажутся знакомыми). Кнопки панели **Рисование** (Draw), которая по умолчанию располагается у левой границы окна AutoCAD, предназначены для создания объектов чертежа. Среди них имеется одна выдвижная панель, которая по умолчанию представлена кнопкой **Вставить блок** (Insert Block). Кнопки панели **Редактировать** (Modify), расположенной у правой границы окна AutoCAD, предназначены для внесения изменений в объекты чертежа, созданные с помощью инструментов панели **Рисование** (Draw). Выдвижных панелей на этой панели инструментов нет. Подробнее с инструментами панелей **Стандартная** (Standard), **Рисование** (Draw) и **Редактировать** (Modify) вы можете ознакомиться в главах основного материала книги.

А.5.1. Выдвижные панели

Итак, если с использованием обычных кнопок панелей инструментов даже у начинающих пользователей проблем, как правило, не возникает, то для освоения методов работы с выдвижными панелями требуется некоторая практика. Самое большое затруднение, которое испытывают начинающие пользователи при работе с такими панелями, заключается в том, что они не могут найти на панели инструментов скрытую кнопку выдвижной панели. Поэтому для освоения навыков работы с выдвижными панелями выполните следующие операции.

1. Поместите указатель на кнопку  **Зумирование рамкой** (Zoom Window) панели инструментов **Стандартная** (Standard). (На пиктограмме кнопки, как уже говорилось выше, изображена лупа, под стеклом которой видна прямоугольная рамка.)
2. Подержите указатель на этой кнопке в течение 1-2 с, не щелкая мышью. Рядом с указателем мыши появится название команды, которой соответствует эта кнопка (в данном случае — **Зумирование рамкой** (Zoom Window)). Это так называемая *контекстная подсказка* (tooltip), которой снабжены все инструменты AutoCAD. Именно с помощью контекстной подсказки можно узнать название нужного вам инструмента. Для этого достаточно подвести указатель мыши к панели инструментов, а затем поочередно останавливать его на 1-2 с на каждом инструменте, до тех пор, пока не увидите контекстную подсказку с нужным вам названием.
3. Теперь поместите указатель на кнопку (вы, наверное, обратили внимание на черный треугольник в правом нижнем углу ее пиктограммы) и, нажав левую кнопку мыши, удерживайте ее нажатой. Под кнопкой **Зумирование рамкой** (Zoom Window) появится графическое меню, состоящее из девяти кнопок (верхняя кнопка в этом меню аналогична нажатой кнопке панели инструментов **Стандартная** (Standard)). Это графическое меню из кнопок и называется выдвижной панелью.
4. Продолжая удерживать левую кнопку мыши, медленно ведите указатель вниз, поочередно останавливая его на 1-2 с на каждой кнопке. Кнопки

при этом будут вам «представляться», показывая свои названия во всплывающих подсказках. «Познакомившись» со всеми кнопками, подведите указатель мыши к кнопке **Показать все** (Zoom All). Увидев контекстную подсказку с названием этой кнопки, как показано на рис. А.12, отпустите левую кнопку мыши. Выдвижная панель закроется, а AutoCAD выполнит команду **Показать все** (Zoom All).

5. Посмотрите на командное окно в нижней части экрана. Если вы увеличите высоту командного окна примерно в два раза (так, чтобы в нем отображалось 5-6 строк), то увидите в нем, что при выполнении команды **Показать все** (Zoom All) в командном окне автоматически была введена команда **`Показать все`** (ZOOM ALL). Обратите также внимание на то, что команда вводится по-английски. (Символы подчеркивания, указанные перед командой **`ZOOM`** и режимом ее выполнения **`ALL`**, говорят о том, что команда вводится автоматически, а не пользователем.)

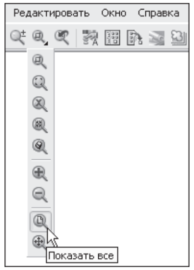


Рис. А.12 ▾ Выбор кнопки **Показать все** (Zoom All) из выдвижной панели инструментов

6. Теперь снова посмотрите на панель **Стандартная** (Standard), туда, где раньше находилась кнопка **Зумирование рамкой** (Zoom Window). Теперь на этом месте находится кнопка **Показать все** (Zoom All). Основная особенность выдвижных панелей состоит в том, что кнопка, выбранная последней, занимает место предыдущей кнопки на основной панели. Теперь, если вам понадобиться в следующий раз воспользоваться инструментом **Показать все** (Zoom All), вы будете освобождены от необходимости снова открывать выдвижную панель — вам достаточно будет просто щелкнуть на кнопке **Показать все** (Zoom All) панели инструментов **Стандартная** (Standard), как если бы она была обычной кнопкой этой панели (рис. А.13). Порядок следования кнопок на выдвижной панели остается неизменным, поэтому при повторном открытии панели **Зумирование** (Zoom) кнопка **Зумирование рамкой** (Zoom Window) снова окажется на самом ее верху.

Остальные выдвижные панели работают точно так же, как только что рассмотренная панель **Зумирование** (Zoom). Строго говоря, можно не использовать выдвижные панели, поскольку все представленные в них инструменты находятся на обычных панелях инструментов с соответствующими названиями. Так, открыв список панелей инструментов AutoCAD, как показано на рис. А.11, вы увидите в этом списке панель инструментов **Зумирование** (Zoom). Включив отображение этой панели, легко убедиться, что она содержит все инструменты, представленные в виде выдвижной панели **Зумирование** (Zoom) панели инструментов **Стандартная** (Standard), показанной на рис. А.12.

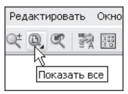


Рис. А.13 ▾. Кнопка **Показать все** (Zoom All) заняла место кнопки **Зумирование рамкой** (Zoom Window)

Однако работать с выдвижными панелями все же удобнее, поскольку они позволяют рациональнее использовать область черчения, поэтому они интенсивно применять их при изучении дальнейшего материала этой книги.

А.5.2. Размещение панелей в окне AutoCAD

Для того чтобы увидеть, как в AutoCAD можно манипулировать панелями инструментов, мы воспользуемся панелью **Редактировать** (Modify). Как отмечалось выше, по умолчанию эта панель пристыкована к правой границе окна AutoCAD. Для того чтобы преобразовать ее в плавающую панель, выполните следующие операции.

1. Подведите указатель мыши к двойной линии, выглядящей, как рифленая поверхность (у вертикальных пристыкованных панелей эта двойная линия находится сверху, а у горизонтальных — слева).
2. Нажав левую кнопку мыши, вы увидите, что вокруг панели появилась тонкая рамка, охватывающая контур панели. Не отпуская кнопку мыши, переместите указатель влево. Вместе с указателем будет перемещаться и рамка, как показано на рис. А.14.
3. Продолжайте перемещать указатель мыши влево. Как только панель **Редактировать** (Modify) отстыкуется, рамка станет, во-первых, широкой, а во-вторых, горизонтальной, а не вертикальной. Если вы отпустите левую кнопку мыши, на месте широкой горизонтальной рамки появится плавающая панель **Редактировать** (Modify) с заголовком и кнопкой закрытия, как у обычного окна Windows.

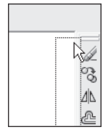


Рис. А.14 ▾ Отстыковка панели **Редактировать** (Modify)

4. Поместив указатель на строку заголовка плавающей панели **Редактировать** (Modify), нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши, а затем попробуйте переместить панель в другое место экрана. Обратите внимание, что при перемещении панель остается на месте, а двигается всего прямоугольная рамка тех же размеров, что и панель (рис. А.15).
5. Подведите указатель мыши к левой границе окна AutoCAD (туда, где находится пристыкованная панель **Рисование** (Draw)). Как только указатель мыши (не прямоугольная рамка, а именно указатель) достигнет левой границы окна, рамка станет снова узкой и вертикальной. Это означает, что панель готова к пристыковке. Пристыкуйте панель **Редактировать** (Modify) справа от панели **Рисование** (Draw).
6. Плавающие панели не оказывают никакого влияния на размеры области черчения, но они при этом скрывают ее фрагменты, тогда как каждая пристыкованная панель занимает место, которое могла бы дополнительно занимать область черчения. В AutoCAD 2008, в отличие от более ранних версий, в которых отсутствовала уже упоминавшаяся выше кнопка **Очистить экран** (Clear Screen), экономия пространства на экране не является принципиальным фактором. Действительно, если, щелкнув на кнопке **Очистить экран** (Clear Screen), в любой момент можно переклю

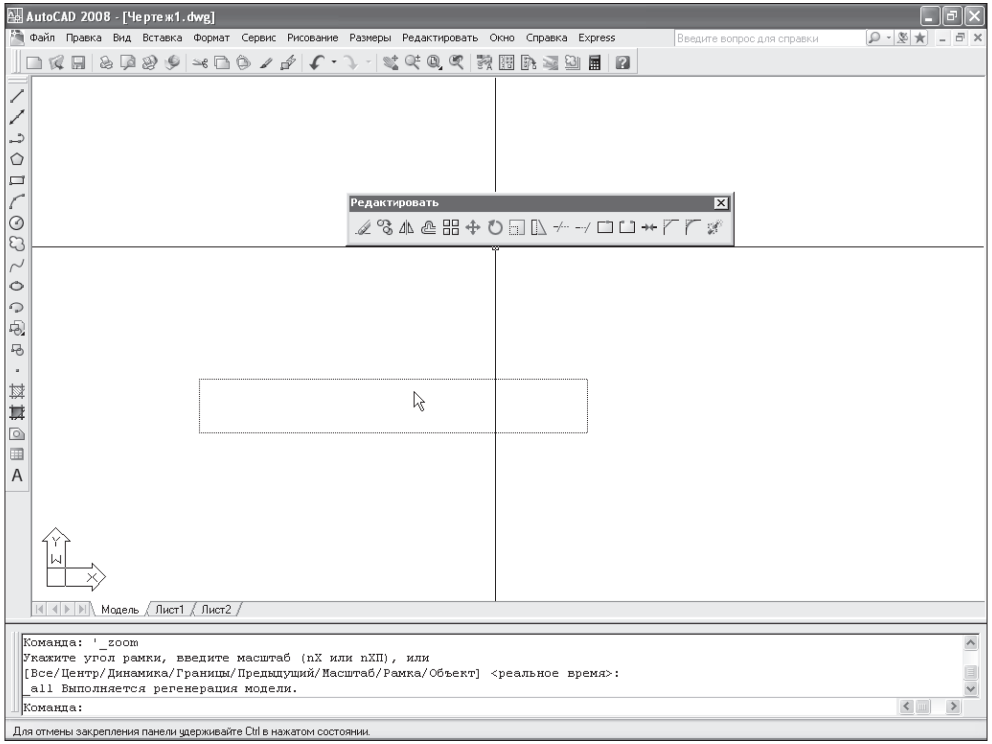


Рис. А.15 ▾ Перемещение плавающей панели **Редактировать** (Modify)

читься в режим чистого экрана, то снижение производительности из-за загромождения области черчения плавающими панелями инструментов, практически нивелируется.

Однако при обучении основам работы в AutoCAD все же лучше начинать с минимального набора инструментов, подключая дополнительные панели по мере необходимости. Поэтому в главах основного материала книги автор будет считать, что вы оставили на экране лишь панель **Стандартная** (Standard), пристыкованную к верхней границе окна, а также панели **Рисование** (Draw) и **Редактировать** (Modify), пристыкованные к левой границе окна, как показано на рис. А.16.

> ***Совет***. *Для включения двухмерного изображения пиктограммы ПСК, как показано на рис. А.16, выберите из меню команду **Вид ⇒ Отображение ⇒ Знак ПСК ⇒ Свойства** (View ⇒ Display ⇒ UCS icon ⇒ Properties). В открывшемся диалоговом окне **Знак ПСК** (UCS Icon) выберите переключатель **2D** в группе **Стиль знака ПСК** (UCS icon style) и щелкните на кнопке **OK**. Впрочем, стиль отображения пиктограммы ПСК не влияет на работу AutoCAD, поэтому данную настройку можно и не выполнять.*

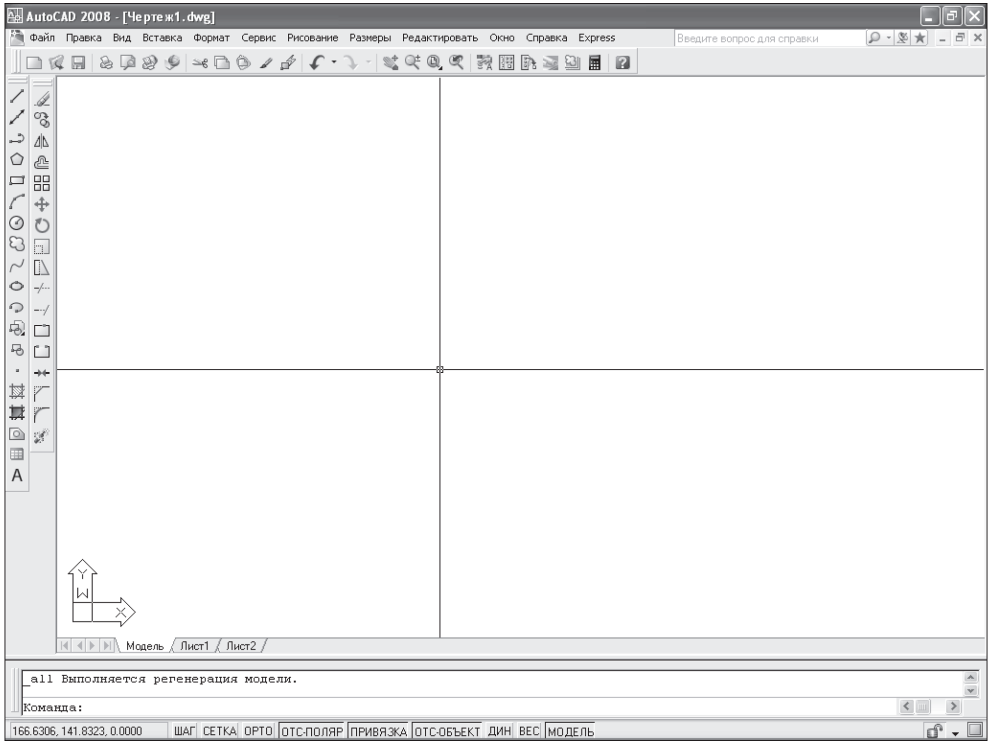


Рис. А.16 ▾ Окно AutoCAD 2008 настроено для работы с данной книгой

Если вам удалось расположить панели **Рисование** (Draw) и **Редактировать** (Modify), как показано на рис. А.16, а также добиться соответствия расположения и настройки других элементов окна AutoCAD на вашем ПК расположению и настройке аналогичных элементов на рис. А.16, можете переходить к изучению заключительных разделов этого приложения. В противном случае вернитесь к его началу и попробуйте разобраться в том, как решить соответствующую проблему, поскольку в основном материале книге такого внимания вопросам настройки интерфейса уже не уделяется – автор исходит из того, что вы научились выполнять все операции, описанные в данном приложении.

А.5.3. Настройка панелей инструментов

Опытный пользователь AutoCAD может настроить конфигурацию любой панели инструментов по своему усмотрению – добавить или удалить кнопки, создать новую панель и даже создать новые инструменты, отсутствующие в AutoCAD. Эти операции выполняются с помощью диалогового окна **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface) (рис. А.17), открыть которое можно с помощью команды **Вид ⇒ Панели** (View ⇒ Toolbars) либо с помощью команды **Сервис ⇒ Адаптация ⇒ Интерфейс** (Tools ⇒ Customize ⇒ Interface).

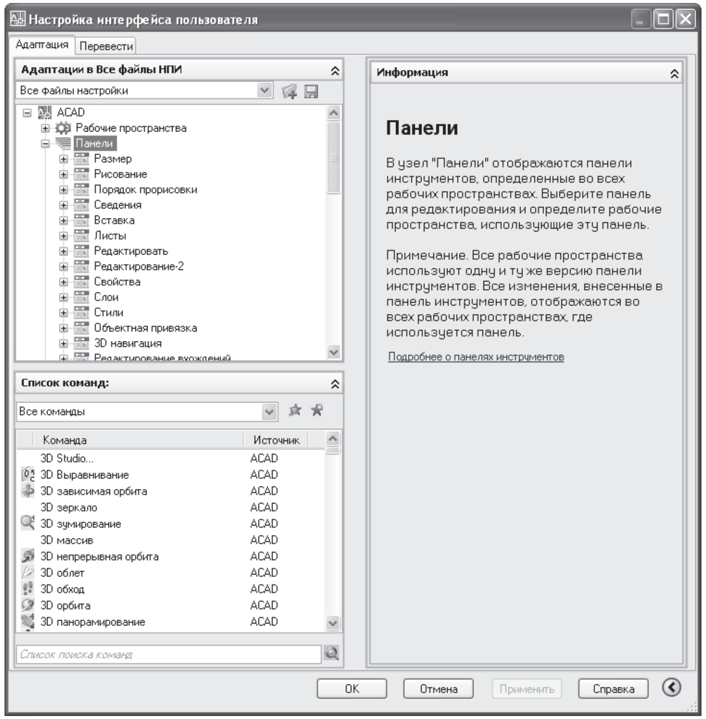


Рис. А.17 ▾ Диалоговое окно **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface)

Однако одно лишь подробное описание диалогового окна **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface) потребует объема, соответствующего объему данной книги. Поэтому автор, упомянув о наличии в AutoCAD 2008 инструментов, позволяющих настроить пользовательский интерфейс, все же рекомендует читателям этой книги отложить изучение методов настройки на будущее, пока вы не приобретете опыт выполнения обычных операций.

А.6. Использование клавиатуры и мыши

Нетрудно догадаться, что поскольку командное окно является одним из важнейших элементов пользовательского интерфейса AutoCAD, при черчении вы будете очень часто использовать клавиатуру для ввода команд и необходимых им данных. Более того — опытные пользователи часто предпочитают вводить команды именно в командном окне, а не выбирать их из меню или запускать с помощью панелей инструментов. Это объясняется тем, что в AutoCAD поддерживаются так называемые *псевдонимы команд* (alias keys) — сокращения из одного-двух символов, позволяющие быстро вводить команды и названия их режимов в командном окне. Например, упоминавшуюся команду **`Настройка`**

(OPTIONS) можно запустить, просто введя в командном окне псевдоним **`на`** (OP), команду **`Показать рамка`** (ZOOM WINDOW) — псевдоним **`по р`** (Z W) (т.е. последовательно нажав **П**, **О** (**Z**), **Enter**, **Р** (**W**), **Enter**), а команду **`Показать все`** (ZOOM ALL) — псевдоним **`по в`** (Z A). В главах основного материала соот-

Приложение Б Основы работы в AutoCAD 2009

В этом приложении описаны основные приемы управления элементами окна AutoCAD 2009, а также принципы настройки AutoCAD 2009 для работы с данной книгой.

Б.1. Первый запуск AutoCAD 2009

При установке приложения AutoCAD в стандартной конфигурации для его запуска достаточно выбрать команду **Пуск ⇒ Все программы ⇒ Autodesk ⇒ AutoCAD 2009 ⇒ AutoCAD 2009** (рис. Б.1.). Если же при установке на вашем ПК стандартная конфигурация AutoCAD 2009 была изменена, найдите значок AutoCAD 2009 самостоятельно, а затем запустите программу, как любое другое приложение Windows XP.

При первом запуске AutoCAD 2009 появляется окно **Семинар по новым возможностям** (New Features Workshop) (рис. Б.2), с помощью которого можно ознакомиться с новыми возможностями AutoCAD 2009 по сравнению с предыдущими версиями. Выберите в этом окне переключатель **Больше не предлагать** (No, don't show me this again), чтобы это окно больше не появлялось (если у вас возникнет такая необходимость, вы всегда сможете ознакомиться с новинками, выбрав из меню AutoCAD команду **Справка ⇒ Новые возможности** (Help ⇒ New Features Workshop)).

Затем AutoCAD выполнит настройку рабочего пространства (по умолчанию используется рабочее пространство **2D рисование и аннотации** (2D Drafting & Annotation)), после чего на экране появится окно AutoCAD 2009, которые специалисты называют также *графическим пользовательским интерфейсом* (GUI — graphical user interface).

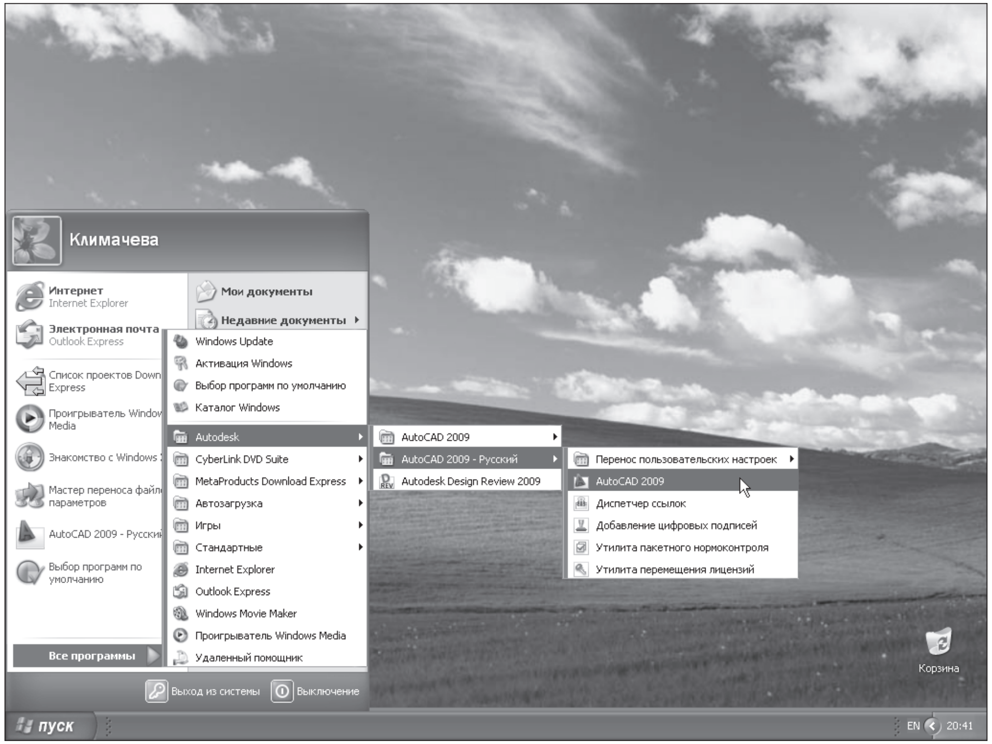


Рис. Б.1 ▾ Запуск AutoCAD 2009

Как и в AutoCAD 2007/2008, в AutoCAD 2009 используются *рабочие пространства* (workspace) — удобный инструмент, который опытные пользователи AutoCAD применяют для быстрой настройки всех параметров своего экземпляра AutoCAD, включая файлы чертежей. В AutoCAD 2009, как и в AutoCAD 2008, имеется три стандартных рабочих пространства: **2D рисование и аннотации** (2D Drafting & Annotation), **3D моделирование** (3D Modeling) и **Классический AutoCAD** (AutoCAD Classic). Поскольку мы в этой книге будем работать с классическими средствами AutoCAD, щелкните на кнопке строки состояния **Переключение рабочих пространств** (Workspace Switching), как показано на рис. Б.3, и выберите из открывшегося меню рабочее пространство **Классический AutoCAD** (AutoCAD Classic), после чего окно AutoCAD приобретет вид, показанный на рис. Б.3.

Б.2. Основные элементы классического интерфейса AutoCAD и его настройка

Основные элементы окна AutoCAD 2009 с классическим интерфейсом (*строка заголовка*, *система меню* и *панели инструментов*) полностью аналогичны соответ-

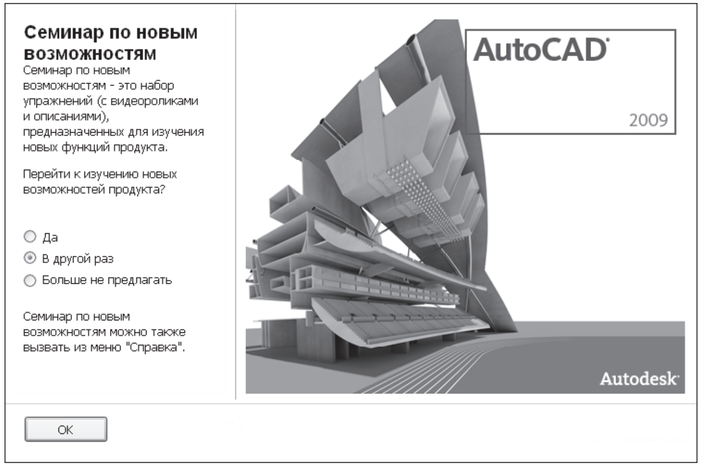


Рис. Б.2 ▾ Окно **Семинар по новым возможностям** (New Features Workshop)

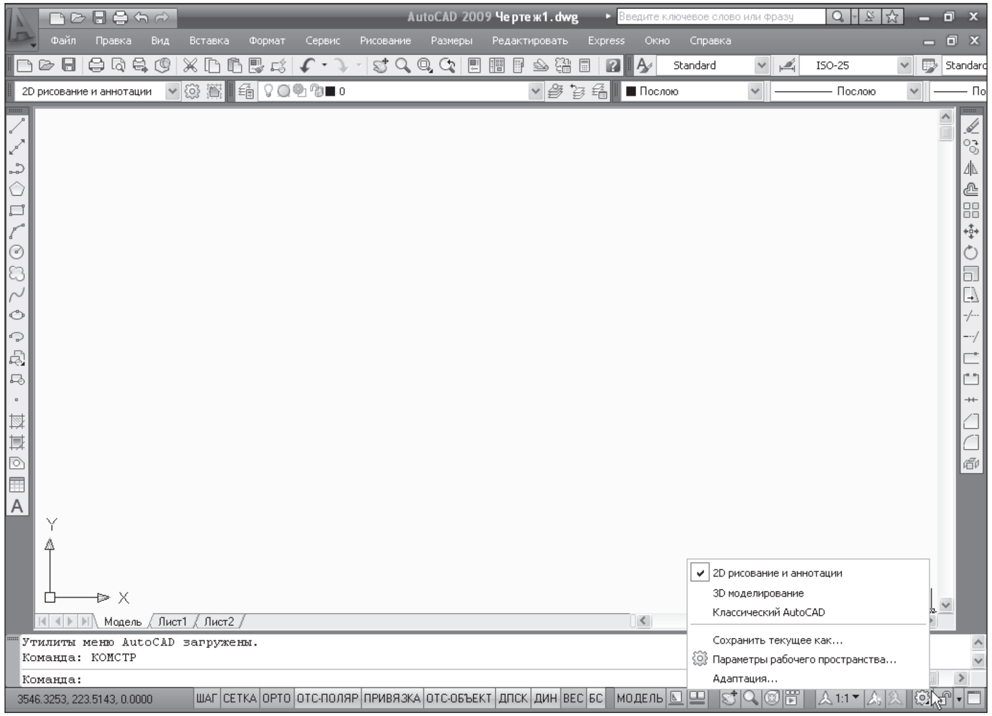


Рис. Б.3 ▾ Окно AutoCAD 2009 с классическим пользовательским интерфейсом и открытым меню кнопки **Переключение рабочих пространств** (Workspace Switching)

ствующим элементам любого современного приложения для Windows. Так, в строке заголовка отображаются имя активного приложения **AutoCAD 2009** и

имя текущего файла чертежа **Чертеж1.dwg** (Drawing1.dwg). Система меню также должна быть знакома любому пользователю Windows. В частности, несколько меню (**Файл** (File), **Правка** (Edit), **Вид** (View), **Окно** (Window) и **Справка** (Help)) присутствуют практически во всех системах меню Windows, хотя указанные меню в AutoCAD содержат ряд дополнительных команд. Кроме того, в систему меню AutoCAD входят меню, специфичные только для AutoCAD (**Вставка** (Insert), **Формат** (Format), **Сервис** (Tools), **Рисование** (Draw), **Размеры** (Dimension), **Редактировать** (Modify) и **Express**). Под системой меню в классическом рабочем пространстве расположены панели инструментов **Стандартная** (Standard), **Стили** (Styles), **Рабочие пространства** (Workspaces), **Слои** (Layers), **Свойства** (Properties). Практически все кнопки этих панелей, кроме нескольких кнопок панели **Стандартная** (Standard), начинающему пользователю AutoCAD будут незнакомы. Именно изучению инструментов и команд AutoCAD, представленных кнопками этих и других панелей инструментов, строго говоря, и посвящена данная книга. Поэтому сейчас мы не будем на них останавливаться, поскольку каждый из основных инструментов черчения AutoCAD описывается в главах книги по мере изучения материала.

У левой и правой границ экрана AutoCAD отображаются еще две панели инструментов: слева — **Рисование** (Draw), а справа **Редактировать** (Modify). Это обычные панели инструментов, которые по умолчанию располагаются не по горизонтали, а по вертикали.

Кроме того, в AutoCAD 2009 впервые применен так называемый *обозреватель меню* (menu browser), подобный кнопке **Пуск** Windows. Обозреватель меню представлен большой кнопкой в левом верхнем углу окна AutoCAD 2009 с логотипом программы. Щелкнув на этой кнопке, можно получить доступ к командам меню, к спискам недавно открывавшихся чертежей и выполнявшихся операций, к списку открытых чертежей, а также к кнопке открытия диалогового окна **Настройка** (Options) и команде **Выход из AutoCAD** (Exit AutoCAD).

Посреди экрана вы видите белую пустую область. Эта область в AutoCAD называется *областью черчения* (drawing area). Указатель мыши, попадая в эту область при перемещении по экрану, принимает форму *указателя-перекрестия* (crosshair cursor). При использовании некоторых команд AutoCAD указатель может принимать и другие формы, в зависимости от назначения команды и этапа ее выполнения.

Кроме того, в окне AutoCAD 2009, как и в любом другом окне приложения Windows, могут отображаться полосы прокрутки. В общем случае использовать полосы прокрутки в AutoCAD не рекомендуется, поскольку они не только менее удобны, чем инструменты масштабирования и панорамирования AutoCAD, но еще и занимают место в области черчения. Поэтому сейчас мы отключим отображение полос прокрутки, а также заодно изменим цвет области черчения.

Эти и другие операции настройки интерфейса AutoCAD выполняются с помощью диалогового окна **Настройка** (Options), которое вы будете очень часто использовать в работе.

1. Выберите из меню команду **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options). Откроется диалоговое окно **Настройка** (Options), показанное на рис. Б.4, которое содержит десять вкладок.
2. Перейдите в окне **Настройка** (Options) на вкладку **Экран** (Display), на которой представлены параметры, управляющие отображением элементов графического интерфейса AutoCAD (рис. Б.5).
3. Если в группе **Элементы окна** (Window Elements) установлен флажок **Полосы прокрутки** (Display scroll bars in drawing window), как показано

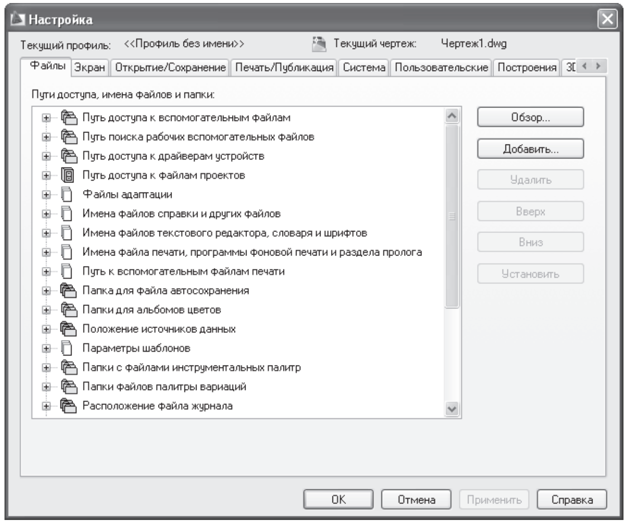


Рис. Б.4 ▾ Вкладка **Файлы** (Files) диалогового окна **Настройка** (Options)

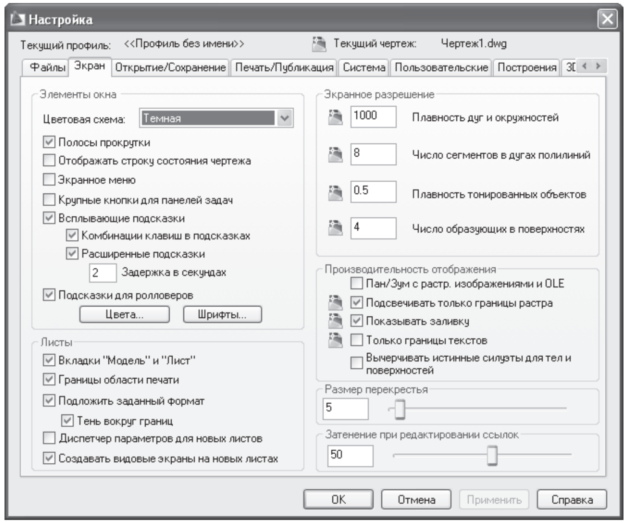


Рис. Б.5 ▾ Вкладка **Экран** (Display) диалогового окна **Настройка** (Options)

на рис. Б.5, щелкните на нем для его сброса и отключения соответствующего режима. Не спешите щелкать на кнопке **OK** – настройку интерфейса мы еще не закончили.

4. Найдите в правом нижнем углу вкладки строку ввода **Размер перекрестья** (Crosshair size). Если вы хотите, чтобы экран вашего ПК при изучении этой книги выглядел точно так же, как и экран автора, введите в этой строке значение **100** (или просто переместите бегунок право до конца). В этом случае линии перекрестия будут уходить за границы экрана. Многие опытные пользователи AutoCAD (в том числе и автор) считают, что так с указателем-перекрестием работать удобнее, чем при размере, установленным по умолчанию.
5. Если вас отвлекает темная цветовая схема AutoCAD 2009, выберите из списка **Цветовая схема** (Color scheme) группы **Элементы окна** (Window Elements) цветовую схему **Светлая** (Light), которая ближе к традиционной гамме окон Windows XP (других вариантов цветовых схем разработчики компании Autodesk, к сожалению, не предлагают).
6. Теперь щелкните на кнопке **Цвета** (Colors), расположенной в нижней части группы **Элементы окна** (Window Elements). В открывшемся диалоговом окне **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors) выберите в списке **Контекст** (Context) элемент **Пространство 2D модели** (2D model space), а в списке **Элемент интерфейса** (Interface Element) – элемент **Однородный фон** (Uniform background). Затем раскройте список **Цвет** (Color) и выберите из него цвет **Белый** (White). Область просмотра **Образец** (Preview) окна **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors) примет вид, показанный на рис. Б.6.
7. Щелкните на кнопке **Принять** (Apply & Close) для закрытия окна **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors), а затем на кнопке **OK** диалогового окна **Настройка** (Options).

Теперь цвет области черчения окна AutoCAD изменился на чистый белый, а цветовая гамма окна – на более светлую. Кстати, если вы выберите другой цвет для области черчения, AutoCAD автоматически подберет цвет указателя так, чтобы он был хорошо виден на фоне выбранного вами цвета. Кроме того, если вы установили максимальный размер для указателя-перекрестия, эти изменения вы также легко заметите.

Теперь давайте рассмотрим другие элементы окна AutoCAD. Во-первых, в нижнем левом углу окна области черчения отображается пиктограмма с двумя стрелками. Эта пиктограмма называется ПСК (пользовательская система координат) и используется для обозначения положительных направлений осей координат X и Y. Для работы с этой книгой пиктограмма ПСК практически не нужна, поэтому в основном материале книги вы узнаете, как ее отключить.

Во-вторых, под пиктограммой ПСК находятся ярлычки листов модели **Модель** (Model) и листов компоновок **Лист1** (Layout1) и **Лист2** (Layout2). Эти ярлычки используются для быстрого переключения между режимами работы в *пространстве модели* (model space) и в *пространстве листа* (paper space). Подроб-

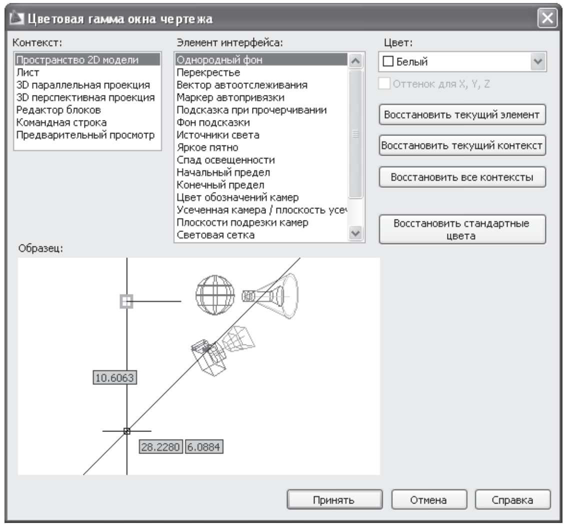


Рис. Б.6 ▾ Диалоговое окно **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors)

нее о том, что такое компоновки и чем они отличаются от модели, также рассказывается в основном материале книги.

Третий по порядку (но не по важности) элемент окна AutoCAD 2009, — это командное окно (рис. Б.7).

Командное окно (command window) — это, без преувеличения, «сердце» AutoCAD. В этом окне пользователь может вводить *команды*, а также задавать их *параметры*. Кроме того, в командном окне выводится информация о выполняемых AutoCAD операциях. Значимость командного окна очень высока, поскольку все команды меню и кнопки панелей инструментов представляют собой, по сути, лишь «надстройку» над командами AutoCAD, которые изначально предназначались для ввода в командном окне. Кроме того, существуют некоторые команды, которые можно ввести только в командном окне. Поэтому автор советует вам уделить самое пристальное внимание изучению методов работы с этим элементом интерфейса AutoCAD. Подробнее о настройке командного окна мы поговорим далее в этом приложении.

Под командным окном расположена *строка состояния* (status bar). В отличие от других приложений, в которых строка состояния используется от случая к случаю, в AutoCAD этот элемент интерфейса применяется очень активно. Во-первых, в строке состояния отображаются текущие *координаты* указателя-перекрестия. Во-вторых, с помощью находящихся на ней кнопок-индикаторов можно быстро включать и отключать соответствующие режимы работы AutoCAD.



Рис. Б.7 ▾ Командное окно и строка состояния AutoCAD 2009

В AutoCAD 2009 кнопки-индикаторы могут отображаться в текстовом режиме, как показано на рис. Б.3, и в режиме значков, как показано на рис. Б.7. Логика работы кнопок-индикаторов от режима отображения не зависит, поэтому если в вашем случае в строке состояния AutoCAD вы видите пиктограммы, а не текстовые обозначения, можете не волноваться — вскоре вы узнаете, как переключиться в традиционный режим текстовых обозначений.

Для начинающего пользователя AutoCAD очень важны такие индикаторы, как **ШАГ** (SNAP), **СЕТКА** (GRID), **ОРТО** (ORTHO) и **ПРИВЯЗКА** (OSNAP), поскольку с помощью соответствующих режимов можно быстро научиться создавать точные чертежи. Кроме того, вам могут пригодиться такие кнопки-индикаторы, как **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), **ОТС-ОБЪЕКТ** (OTRACK), **ВЕС** (LWT) и **МОДЕЛЬ** (MODEL), поэтому они также рассматриваются в этой книге. Что касается кнопок-индикаторов **ДПСК** (DUCS), **ДИН** (DYN) и **БС** (QP), то они нам не понадобятся. Индикатор **ДПСК** (DUCS) предназначен для использования режима *динамической ПСК* (DUCS — dynamic user coordinate system), которые используется только при трехмерном моделировании, а индикатор **ДИН** (DYN) — для включения режима *динамических подсказок*, которые многим начинающим пользователям создают дополнительные трудности в освоении базовых приемов черчения. Индикатор **БС** (QP) предназначен для включения отображения окна **Быстрые свойства** (Quick Properties), однако в этой книге данная функциональность также является избыточной.

Поэтому давайте их отключим, чтобы вы не испытывали затруднений при дальнейшей работе с книгой.

1. Если кнопки-индикаторы отображаются в режиме значков, щелкните на любой из них правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню команду **Использовать значки** (Use Icons), которая должна быть помеченной в меню «галочкой».
2. Если кнопки-индикаторы **ДПСК** (DUCS), **ДИН** (DYN) и (или) **БС** (QP) находятся в нажатом положении (имеют голубой цвет, а не серый), щелкните на них, чтобы выключить соответствующие режимы.
3. Щелкните на кнопке раскрытия меню строки состояния, которая находится в этой строке правее области уведомлений, и выберите из него подменю **Переключатели режимов** (Status Toggles) (рис. Б.8).
4. Выберите из подменю **Переключатели режимов** (Status Toggles) элемент **Динамическая ПСК (F6)** (Dynamic UCS (F6)). AutoCAD закроет меню и, отключив отображение кнопки **ДПСК** (DUCS), перерисует строку состояния.
5. Снова откройте меню строки состояния, подменю **Переключатели режимов** (Status Toggles) и проделайте аналогичную операцию с элементами **Динамический ввод (F12)** (Dynamic Input (F12)) и **Быстрые свойства** (Quick Properties).
6. Обратите внимание на другие значки и индикаторы, представленные рядом с областью уведомлений и непосредственно в этой области уведомлений. Большинство из них в данной книге не используются, по

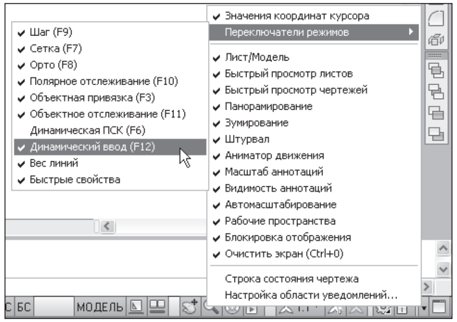


Рис. Б.8 ▾ Меню строки состояния (сравните с рис. Б.7). Отображение кнопки-индикатора **ДПСК** (DUCS) уже отключено, на очереди — отключение отображения кнопок-индикаторов **ДИН** (DYN) и **БС** (QP)

скольку они не нужны для освоения базовых навыков черчения в AutoCAD. Поэтому откройте меню строки состояния, как показано на рис. Б.8, и отключите элементы **Быстрый просмотр листов** (Quick View Layouts), **Быстрый просмотр чертежей** (Quick View Drawings), **Панорамирование** (Pan), **Зумирование** (Zoom), **Штурвал** (SteeringWheel), **Аниматор движения** (ShowMotion), **Масштаб аннотаций** (Annotation Scale), **Видимость аннотаций** (Annotation Visibility), **Автомасштабирование** (AutoScale), **Рабочие пространства** (Workspaces) и **Блокировка отображения** (Display Locking).

7. Снова откройте меню строки состояния, как показано на рис. Б.8, и выберите из него элемент **Настройка области уведомлений** (Tray Settings). В открывшемся одноименном диалоговом окне сбросьте флажок **Показывать значки служб** (Display icons from services) и щелкните на кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **Настройка области уведомлений** (Tray Settings).
8. Нам осталось настроить инструмент **Коммуникационный центр** (Communication Center), который постоянно будет уведомлять вас о невозможности установки связи с Интернетом (или, что еще хуже, устанавливать такую связь и проверять наличие обновлений и выполнять прочие операции без вашего ведома). Поэтому лучше его также отключить. Щелкните на кнопке **Коммуникационный центр** (Communication Center) панели инструментов **Инфоцентр** (InfoCenter), которая находится справа в строке заголовка окна AutoCAD.
9. В заголовке открывшейся панели меню **Коммуникационный центр** (Communication Center) щелкните на кнопке **Параметры Инфоцентра** (InfoCenter Settings), которая находится слева от кнопки закрытия этой панели.
10. В разделе **Общие** (General) открывшегося диалогового окна **Параметры Инфоцентра** (InfoCenter Settings) (рис. Б.9) выберите в верхнем списке регион вашего проживания, нижнем — элемент **Бессрочная** (Never).
11. Перейдите в подраздел **Всплывающие уведомления** (Balloon Notification) раздела **Коммуникационный центр** (Communication Center) и сбросьте флажок **Разрешить уведомления для** (Enable balloon notification for).
12. Перейдите в подраздел **RSS-каналы** (RSS Feeds) этого же раздела, выделите все установленные по умолчанию RSS-ленты, и щелкните на кнопке **Удалить** (Remove). Щелкните на кнопке **Да** появившегося диалогового окна подтверждения.
13. Щелкните на кнопке **ОК** диалогового окна **Параметры Инфоцентра** (InfoCenter Settings).

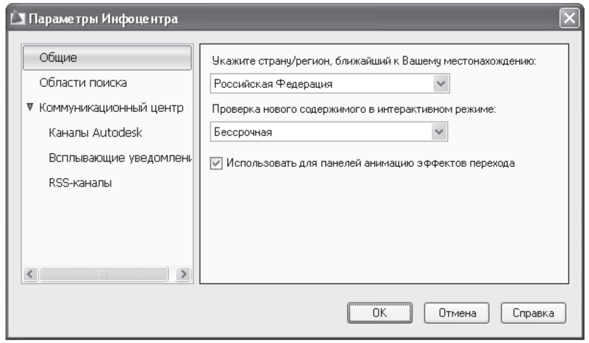


Рис. Б.9 ▾ Диалоговое окно **Параметры Инфоцентра** (Configurations Settings)

Теперь окно AutoCAD должно приобрести вид, показанный на рис. Б.10.

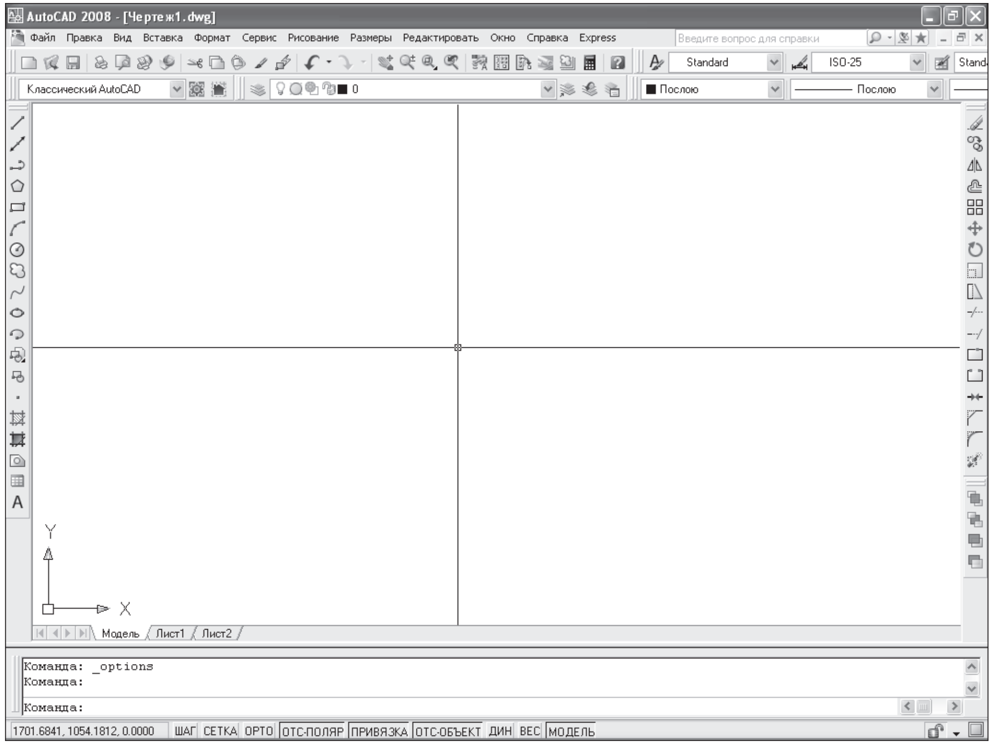


Рис. Б.10 ▾ Окно AutoCAD после настройки параметров строки состояния

В завершение обсуждения основных элементов окна AutoCAD можно упомянуть о кнопке **Очистить экран** (Clear Screen), которая находится в строке состояния (см. рис. Б.10) у правой границы окна AutoCAD. Щелкнув на этой кнопке, вы перейдете в полноэкранный режим работы AutoCAD с автоматическим сокрытием всех панелей инструментов и строки заголовка. Это позволяет обеспечить максимальное использование экрана дисплея, что бывает достаточно удобным при работе со сложными чертежами. Повторный щелчок на кнопке **Очистить экран** (Clear Screen) приводит к возврату в исходный режим отображения окна AutoCAD.

Б.3. Командное окно

Командное окно не зависит от других элементов области черчения, поэтому его можно перемещать в любое место экрана, а также изменять размер. В частности, для того чтобы увеличить высоту командного окна, следует подвести указатель мыши к горизонтальной границе, отделяющей область черчения от командного окна. Когда указатель приобретет форму двух параллельных отрезков, сверху и снизу над которыми находятся направленные вверх и вниз вертикальные стрелки, нажмите левую кнопку мыши и переместите указатель в нужном направлении на высоту нескольких строк текста. Добившись необходимого вам положения границы, отпустите кнопку мыши. После завершения работы AutoCAD состояние командного окна будет сохранено и при следующем запуске AutoCAD размер командного окна окажется таким, каким он был установлен во время предыдущего сеанса работы.

Как уже говорилось выше, командное окно — это исключительно важный элемент интерфейса AutoCAD. Именно в нем пользователь отдает команды AutoCAD и получает от AutoCAD нужную ему информацию. Например, открыть упоминавшееся выше диалоговое окно **Настройка** (Options) можно, не только выбрав из меню команду **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options), но и введя в командном окне команду `Настройка` (OPTIONS). Для этого достаточно набрать команду с клавиатуры (соблюдать регистр необязательно) и нажать **Enter**. AutoCAD автоматически распознает ввод с клавиатуры и отобразит введенную вами команду в командном окне, а затем откроет диалоговое окно **Настройка** (Options). Закрыв окно **Настройка** (Options) щелчком на кнопке **Cancel** или простым нажатием **Esc**, попробуйте открыть его снова с помощью команды меню **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options) и понаблюдайте при этом за командным окном. Если размер окна равен как минимум трем строкам, вы увидите, что в нем промелькнет команда `_options`. Это означает, что при использовании команд меню и панелей инструментов AutoCAD все равно автоматически вводит за вас в командном окне соответствующие команды.

Поэтому автор настоятельно рекомендует всем начинающим пользователям выработать привычку, которая заключается в постоянном наблюдении за тем, что происходит в командном окне. Это позволит вам избежать множества недоразумений и досадных ошибок.

Кроме того, из вышесказанного следует сделать вывод о том, что одну и ту же операцию в AutoCAD можно выполнить разными способами. Действительно, для запуска большинства команд можно воспользоваться не только клавиатурой, но и системой меню либо панелями инструментов. В одних случаях удобнее вводить команды по-старинке, с клавиатуры, а в других — пользоваться мышью для выбора команд из меню или запуска их с помощью кнопок панелей инструментов.

О командах, вводимых с клавиатуры, мы будем говорить на протяжении всей книги, а пока что давайте бегло просмотрим все меню AutoCAD и панели инструментов, а также кратко поговорим об особенностях их использования в AutoCAD.

Б.4. Система меню

Система меню AutoCAD состоит из двенадцати меню. Кроме того, к этой системе можно отнести и кнопку открытия обозревателя меню AutoCAD, которая находится слева от меню **Файл** (File). Щелчок на любом из этих элементов приводит к открытию соответствующего меню. Меню **Файл** (File), **Правка** (Edit), **Вид** (View), **Окно** (Window) и **Справка** (Help) относятся к стандартным меню Microsoft Windows XP, хотя и со специфическими командами AutoCAD. Обозреватель меню позволяет получить доступ к тем же командам меню AutoCAD, но в иной форме, а также к ранее открывавшимся чертежам, открытым чертежам, выполнявшимся операциям, кнопке открытия диалогового окна **Настройка** (Options) и кнопке **Выход из AutoCAD** (Exit AutoCAD).

Команды меню **Файл** (File) предназначены для открытия и сохранения новых и существующих чертежей, печати, экспорта файлов в другие форматы, выполнения некоторых других общих файловых операций, а также выхода из AutoCAD. Меню **Правка** (Edit) содержит команды **Отменить** (Undo) и **Повторить** (Redo), предназначенные для отмены или повтора операций; **Вырезать** (Cut), **Копировать** (Copy) и **Вставить** (Paste), используемые для работы с буфером обмена Windows; а также команды организации внешних связей файлов AutoCAD и других файлов. Меню **Вид** (View), помимо команд, предназначенных для управления отображением чертежа в области черчения, содержит команду **Панели** (Toolbars), которая, как и в других программах Windows, позволяет настраивать панели инструментов. Меню **Окно** (Window) и **Справка** (Help), в основном, функционируют так же, как и аналогичные меню программ для Windows.

Остальные меню содержат чаще всего используемые команды AutoCAD. Давайте вкратце рассмотрим назначение команд каждого из меню AutoCAD.

- Меню **Вставка** (Insert) содержит команды вставки чертежей и рисунков (в том числе созданных в других программах) или их фрагментов в текущий чертеж.
- Меню **Формат** (Format) содержит команды настройки общих параметров чертежа.

- Меню **Сервис** (Tools) содержит специальные команды, которые не относятся ни к одной из других категорий, например, для программирования работы AutoCAD с помощью макросов.
- Меню **Рисование** (Draw) содержит все основные команды, обеспечивающие создание новых объектов чертежа (линий, окружностей, многоугольников и т.д.).
- Меню **Размеры** (Dimension) содержит команды для нанесения размеров на текущем чертеже.
- Меню **Редактировать** (Modify) содержит команды, которые, как и команды меню **Рисование** (Draw), используются чаще других команд AutoCAD, поскольку они предназначены для внесения изменений в объекты текущего чертежа.
- Меню **Express** содержит команды вызова пакета Express Tools. (Этот пакет является устаревшим и включается в поставку AutoCAD только для тех пользователей, которые к нему привыкли. При установке с параметрами по умолчанию этого меню и, соответственно, инструментов пакета Express Tools, в системе меню AutoCAD может и не быть.)

Б.5. Панели инструментов

Как уже отмечалось выше, по умолчанию в окне AutoCAD отображается несколько *панелей инструментов* (toolbar). Однако это только вершина айсберга — всего в AutoCAD 2009 имеется 38 панелей инструментов, на многих из которых насчитывается не один десяток кнопок. Для того чтобы увидеть список всех панелей инструментов, достаточно щелкнуть на любой панели инструментов правой кнопкой мыши. На экране появится контекстное меню, представляющее собой полный список панелей инструментов AutoCAD (рис. Б.11).

Те панели инструментов, которые на момент открытия списка отображаются в окне AutoCAD, помечены в списке «галочкой». Если щелкнуть на помеченном элементе списка, контекстное меню закроется, а соответствующая панель инструментов перестанет отображаться в окне AutoCAD. Для включения отображения панели нужно снова открыть это контекстное меню, щелкнув правой кнопкой мыши на любой из оставшихся панелей инструментов, и выбрать из списка панель, рядом с названием которой нет «галочки».

Кроме того, любая панель инструментов AutoCAD может быть как *пристыкованной* (docked toolbar), так и *плавающей* (floating toolbar). Пристыкованными называются панели инструментов, которые прикреплены к одной из границ окна документа AutoCAD, т.е. панели инструментов в их традиционном смысле, как, например, на рис. Б.11. Плавающие панели инструментов представляют собой небольшие окна, которые можно свободно перемещать по экрану. Любая плавающая панель, помещенная рядом с границей окна, автоматически становится пристыкованной и наоборот — любую пристыкованную панель можно отстыковать и сделать плавающей. Поскольку освоение работы с панелями инструментов — это достаточно важный аспект, он будет рассмотрен под-

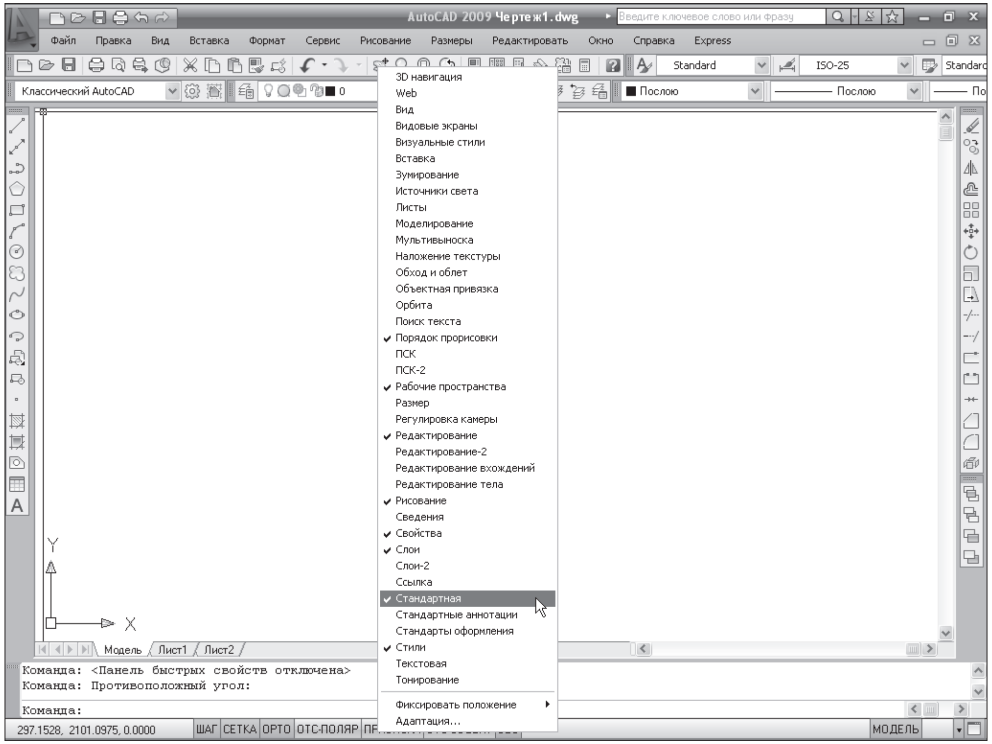


Рис. Б.11 ▾ Список панелей инструментов AutoCAD 2009

робнее в этом приложении. А пока что откройте список панелей инструментов и отключите все панели, кроме **Стандартная** (Standard), **Рисование** (Draw) и **Редактирование** (Modify).

Следует отметить, что на многих панелях имеются скрытые кнопки, которые не всегда отображаются на экране. Такие кнопки нужно выбирать из своеобразного графического меню, называемого *выдвижной панелью* (flyout). В частности, на панели **Стандартная** (Standard) имеется такая выдвижная панель — если вы внимательно присмотритесь к кнопкам панели **Стандартная** (Standard), то увидите в правом нижнем углу одной из кнопок маленький треугольник (по умолчанию эта кнопка называется **Показать рамкой** (Zoom Window) и на ней изображена лупа). О том, как работать с выдвижными панелями, мы поговорим подробнее в следующем подразделе.

Остальные кнопки панели **Стандартная** (Standard) — это обычные кнопки приложения Windows (многие из них вам наверняка покажутся знакомыми). Кнопки панели **Рисование** (Draw), которая по умолчанию располагается у левой границы окна AutoCAD, предназначены для создания объектов чертежа. Среди них имеется одна выдвижная панель, которая по умолчанию представлена кнопкой **Вставить блок** (Insert Block). Кнопки панели **Редактирование** (Modify), расположенной у правой границы окна AutoCAD, предназначены для

внесения изменений в объекты чертежа, созданные с помощью инструментов панели **Рисование** (Draw). Выдвижных панелей на этой панели инструментов нет. Подробнее с инструментами панелей **Стандартная** (Standard), **Рисование** (Draw) и **Редактирование** (Modify) вы можете ознакомиться в главах основного материала книги.

Б.5.1. Выдвижные панели

Итак, если с использованием обычных кнопок панелей инструментов даже у начинающих пользователей проблем, как правило, не возникает, то для освоения методов работы с выдвижными панелями требуется некоторая практика. Самое большое затруднение, которое испытывают начинающие пользователи при работе с такими панелями, заключается в том, что они не могут найти на панели инструментов скрытую кнопку выдвижной панели. Поэтому для освоения навыков работы с выдвижными панелями выполните следующие операции.

1. Поместите указатель на кнопку  **Показать рамкой** (Zoom Window) панели инструментов **Стандартная** (Standard). (На пиктограмме кнопки, как уже говорилось выше, изображена лупа, под стеклом которой видна прямоугольная рамка.)
2. Подержите указатель на этой кнопке в течение 1-2 с, не щелкая мышью. Рядом с указателем мыши появится название команды, которой соответствует эта кнопка (в данном случае – **Показать рамкой** (Zoom Window)). Это так называемая *контекстная подсказка* (tooltip), которой снабжены все инструменты AutoCAD. Именно с помощью контекстной подсказки можно узнать название нужного вам инструмента. Для этого достаточно подвести указатель мыши к панели инструментов, а затем поочередно останавливать его на 1-2 с на каждом инструменте, до тех пор, пока не увидите контекстную подсказку с нужным вам названием.
3. Теперь поместите указатель на кнопку (вы, наверное, обратили внимание на черный треугольник в правом нижнем углу ее пиктограммы) и, нажав левую кнопку мыши, удерживайте ее нажатой. Под кнопкой **Показать рамкой** (Zoom Window) появится графическое меню, состоящее из девяти кнопок (верхняя кнопка в этом меню аналогична нажатой кнопке панели инструментов **Стандартная** (Standard)). Это графическое меню из кнопок и называется выдвижной панелью.
4. Продолжая удерживать левую кнопку мыши, медленно ведите указатель вниз, поочередно останавливая его на 1-2 с на каждой кнопке. Кнопки при этом будут вам «представляться», показывая свои названия во всплывающих подсказках. «Познакомившись» со всеми кнопками, подведите указатель мыши к кнопке **Показать все** (Zoom All). Увидев контекстную подсказку с названием этой кнопки, как показано на рис. Б.12, отпустите левую кнопку мыши. Выдвижная панель закроется, а AutoCAD выполнит команду **Показать все** (Zoom All).

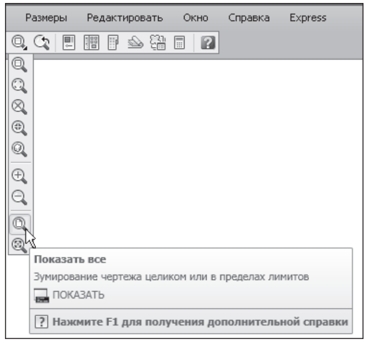


Рис. Б.12 ▾ Выбор кнопки **Показать все** (Zoom All) из выдвижной панели инструментов

5. Посмотрите на командное окно в нижней части экрана. Если вы увеличите высоту командного окна примерно в два раза (так, чтобы в нем отображалось 5-6 строк), то увидите в нем, что при выполнении команды **Показать все** (Zoom All) в командном окне автоматически была введена команда `Показать все` (ZOOM ALL). Обратите также внимание на то, что команда вводится по-английски. (Символы подчеркивания, указанные перед командой `ZOOM` и режимом ее выполнения `ALL`, говорят о том, что команда вводится автоматически, а не пользователем.)
6. Теперь снова посмотрите на панель **Стандартная** (Standard), туда, где раньше находилась кнопка **Показать рамкой** (Zoom Window). Теперь на этом месте находится кнопка **Показать все** (Zoom All). Основная особенность выдвижных панелей состоит в том, что кнопка, выбранная последней, занимает место предыдущей кнопки на основной панели. Теперь, если вам понадобиться в следующий раз воспользоваться инструментом **Показать все** (Zoom All), вы будете освобождены от необходимости снова открывать выдвижную панель – вам достаточно будет просто щелкнуть на кнопке **Показать все** (Zoom All) панели инструментов **Стандартная** (Standard), как если бы она была обычной кнопкой этой панели (рис. Б.13). Порядок следования кнопок на выдвижной панели остается неизменным, поэтому при повторном открытии панели **Зумирование** (Zoom) кнопка **Показать рамкой** (Zoom Window) снова окажется на самом ее верху.

Остальные выдвижные панели работают точно так же, как только что рассмотренная панель **Зумирование** (Zoom). Строго говоря, можно не использовать выдвижные панели, поскольку все представленные в них инструменты находятся на обычных панелях инструментов с соответствующими названиями. Так, открыв список панелей инструментов AutoCAD, как показано на рис. Б.11, вы увидите в этом списке панель инструментов **Зумирование** (Zoom). Включив отображение этой панели, легко убедиться, что она содержит все инструменты, представленные в виде выдвижной панели **Зумирование** (Zoom) панели инструментов **Стандартная** (Standard), показанной на рис. Б.12. Однако работать с выдвижными панелями все же удобнее, по-

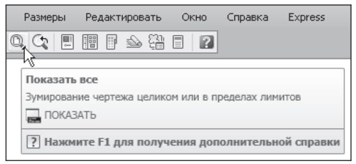


Рис. Б.13 ▾ Кнопка **Показать все** (Zoom All) заняла место кнопки **Показать рамкой** (Zoom Window)

сколько они позволяют рациональнее использовать область черчения, поэтому они интенсивно применять их при изучении дальнейшего материала этой книги.

Б.5.2. Размещение панелей в окне AutoCAD

Для того чтобы увидеть, как в AutoCAD можно манипулировать панелями инструментов, мы воспользуемся панелью **Редактирование** (Modify). Как отмечалось выше, по умолчанию эта панель пристыкована к правой границе окна AutoCAD. Для того чтобы преобразовать ее в плавающую панель, выполните следующие операции.

1. Подведите указатель мыши к двойной линии, выглядящей, как рифленая поверхность (у вертикальных пристыкованных панелей эта двойная линия находится сверху, а у горизонтальных – слева).
2. Нажав левую кнопку мыши, вы увидите, что вокруг панели появилась тонкая рамка, охватывающая контур панели. Не отпуская кнопку мыши, переместите указатель влево. Вместе с указателем будет перемещаться и рамка, как показано на рис. Б.14.
3. Продолжайте перемещать указатель мыши влево. Как только панель **Редактирование** (Modify) отстыкуется, рамка станет горизонтальной, а не вертикальной. Если вы отпустите левую кнопку мыши, на месте широкой горизонтальной рамки появится плавающая панель **Редактирование** (Modify) с заголовком в левой части и кнопкой закрытия в правой части.
4. Поместив указатель на строку заголовка плавающей панели **Редактирование** (Modify), нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши, а затем попробуйте переместить панель в другое место экрана. Обратите внимание, что при перемещении панель остается на месте, а двигается всего прямоугольная рамка тех же размеров, что и панель (рис. Б.15).
5. Подведите указатель мыши к левой границе окна AutoCAD (туда, где находится пристыкованная панель **Рисование** (Draw)). Как только указатель мыши (не прямоугольная рамка, а именно указатель) достигнет левой границы окна, рамка станет снова узкой и вертикальной. Это означает, что панель готова к пристыковке. Пристыкуйте панель **Редактирование** (Modify) справа от панели **Рисование** (Draw).

Плавающие панели не оказывают никакого влияния на размеры области черчения, но они при этом скрывают ее фрагменты, тогда как каждая пристыкованная панель занимает место, которое могла бы дополнительно занимать область черчения. В AutoCAD 2009, в отличие от более ранних версий, в которых отсутствовала уже упоминавшаяся выше кнопка **Очистить экран** (Clear Screen), экономия пространства на экране не является принципиальным фактором. Действительно, если, щелкнув на кнопке **Очистить экран** (Clear Screen), в любой момент можно переключиться в режим чистого экрана, то снижение производительности из-за загромождения области черчения плавающими панелями инструментов, практически нивелируется.

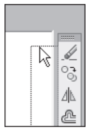


Рис. Б.14 ▾ Отстыковка панели **Редактирование** (Modify)

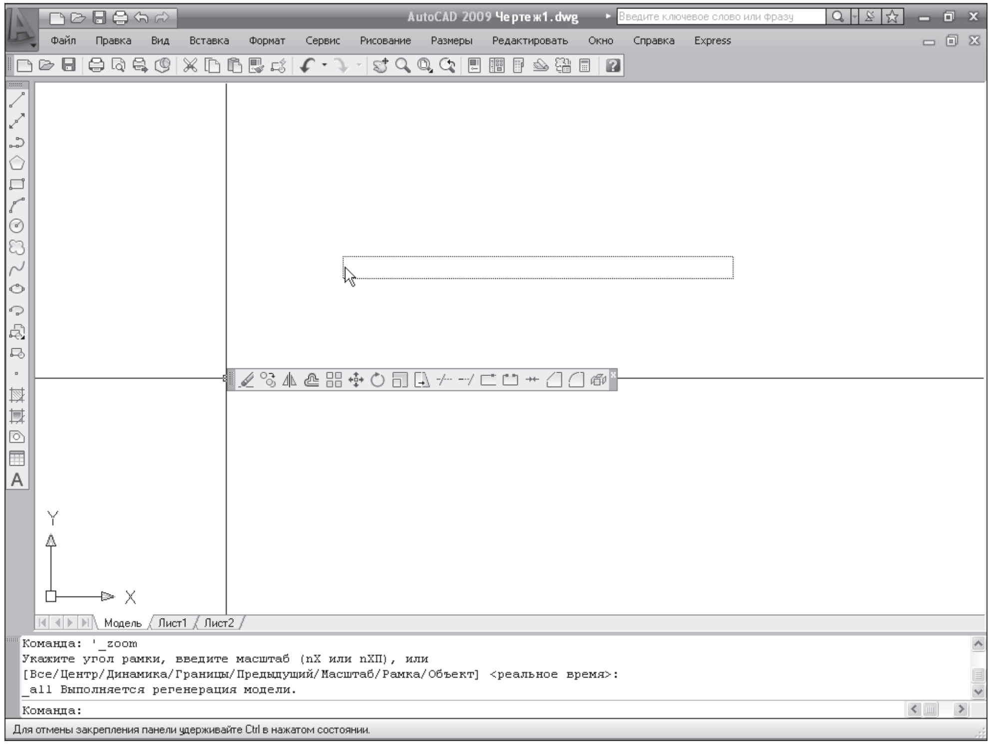


Рис. Б.15 ▾ Перемещение плавающей панели **Редактирование** (Modify)

Однако при обучении основам работы в AutoCAD все же лучше начинать с минимального набора инструментов, подключая дополнительные панели по мере необходимости. Поэтому в главах основного материала книги автор будет считать, что вы оставили на экране лишь панель **Стандартная** (Standard), пристыкованную к верхней границе окна, а также панели **Рисование** (Draw) и **Редактирование** (Modify), пристыкованные к левой границе окна, как показано на рис. Б.16.

> ***Совет***. *Для включения двухмерного изображения пиктограммы ПСК, как показано на рис. Б.16, выберите из меню команду **Вид ⇒ Отображение ⇒ Знак ПСК ⇒ Свойства** (View ⇒ Display ⇒ UCS icon ⇒ Properties). В открывшемся диалоговом окне **Знак ПСК** (UCS Icon) выберите переключатель **2D** в группе **Стиль знака ПСК** (UCS icon style) и щелкните на кнопке **OK**. Впрочем, стиль отображения пиктограммы ПСК не влияет на работу AutoCAD, поэтому данную настройку можно и не выполнять.*

Если вам удалось расположить панели **Рисование** (Draw) и **Редактирование** (Modify), как показано на рис. Б.16, а также добиться соответствия распо-

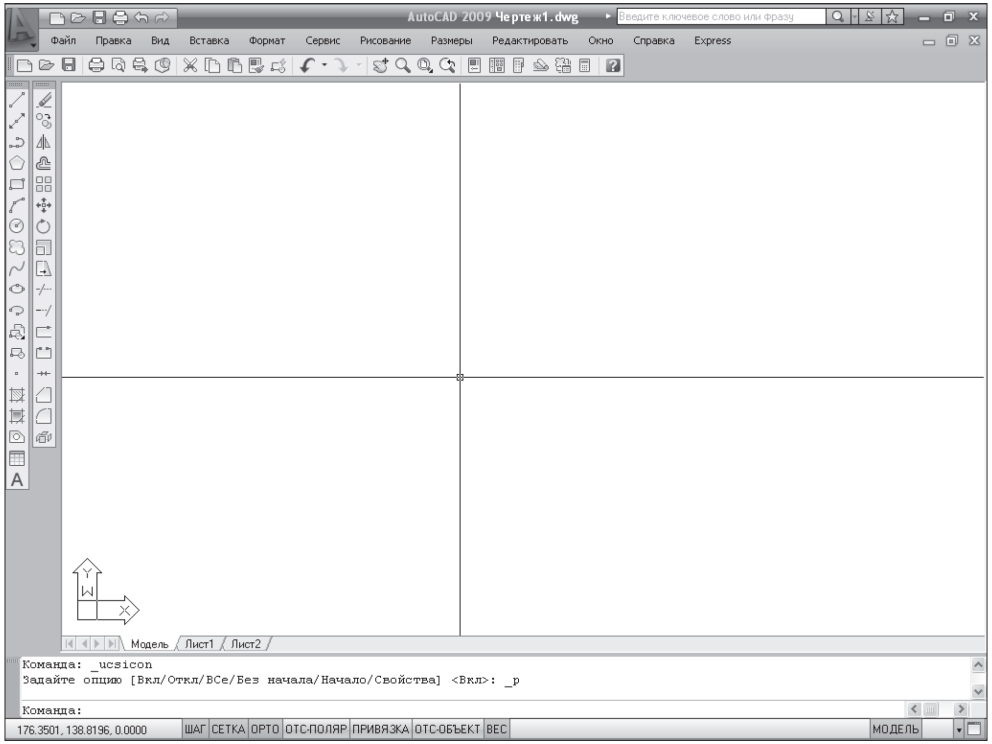


Рис. Б.16 ▾ Окно AutoCAD 2009 настроено для работы с данной книгой

ложения и настройки других элементов окна AutoCAD на вашем ПК расположению и настройке аналогичных элементов на рис. Б.16, можете переходить к изучению заключительных разделов этого приложения. В противном случае вернитесь к его началу и попробуйте разобраться в том, как решить соответствующую проблему, поскольку в основном материале книге такого внимания вопросам настройки интерфейса уже не уделяется — автор исходит из того, что вы научились выполнять все операции, описанные в данном приложении.

Б.5.3. Настройка панелей инструментов

Опытный пользователь AutoCAD может настроить конфигурацию любой панели инструментов по своему усмотрению — добавить или удалить кнопки, создать новую панель и даже создать новые инструменты, отсутствующие в AutoCAD. Эти операции выполняются с помощью диалогового окна **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface) (рис. Б.17), открыть которое можно с помощью команды **Вид ⇒ Панели** (View ⇒ Toolbars) либо с помощью команды **Сервис ⇒ Адаптация ⇒ Интерфейс** (Tools ⇒ Customize ⇒ Interface).

Однако одно лишь подробное описание диалогового окна **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface) потребует объема, соответ-

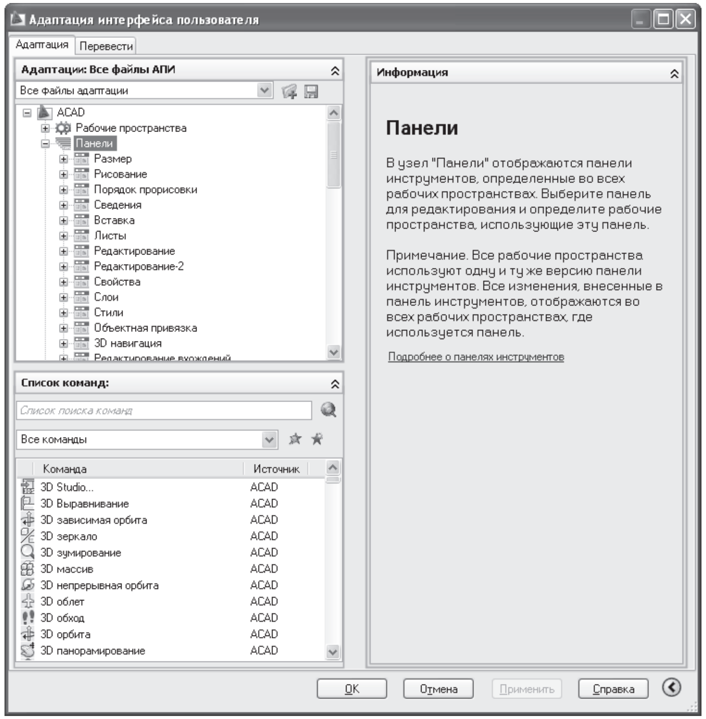


Рис. Б.17 ▾ Диалоговое окно **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface)

ствующего объему данной книги. Поэтому автор, упомянув о наличии в AutoCAD 2009 инструментов, позволяющих настроить пользовательский интерфейс, все же рекомендует читателям этой книги отложить изучение методов настройки на будущее, пока вы не приобретете опыт выполнения обычных операций.

Б.6. Использование клавиатуры и мыши

Нетрудно догадаться, что поскольку командное окно является одним из важнейших элементов пользовательского интерфейса AutoCAD, при черчении вы будете очень часто использовать клавиатуру для ввода команд и необходимых им данных. Более того — опытные пользователи часто предпочитают вводить команды именно в командном окне, а не выбирать их из меню или запускать с помощью панелей инструментов. Это объясняется тем, что в AutoCAD поддерживаются так называемые *псевдонимы команд* (alias keys) — сокращения из одного-двух символов, позволяющие быстро вводить команды и названия их режимов в командном окне. Например, упоминавшуюся команду **`Настройка`** (OPTIONS) можно запустить, просто введя в командном окне псевдоним **`на`** (OP), команду **`Показать рамка`** (ZOOM WINDOW) — псевдоним **`по р`** (Z W)

(т.е. последовательно нажав **П**, **O** (**Z**), **Enter**, **P** (**W**), **Enter**), а команду `Показать все` (ZOOM ALL) — псевдоним `по в` (Z A). В главах основного материала соответствующие вопросы рассматриваются подробнее, поэтому, возможно, вы также со временем начнете запускать команды, вводя их псевдонимы.

Кроме псевдонимов команд, AutoCAD поддерживает *клавиатурные эквиваленты* (shortcut keys), которые представляют собой комбинации клавиш, нажатие которых приводит к запуску той или иной команды либо к включению или отключению того или иного режима. В качестве клавиатурных эквивалентов могут использоваться комбинации буквенно-цифровых клавиш с **Ctrl** и **Shift** (например, **Ctrl+O** — команда **Файл ⇒ Открыть** (File ⇒ Open), **Ctrl+Shift+C** — команда **Правка ⇒ Копировать с базовой точкой** (Edit Copy with Base Point) и т.п.). Функциональные клавиши также могут быть клавиатурными эквивалентами команд (например, **F9** — включение или выключение режима объектной привязки, **F7** — включение или выключение режима привязки к сетке и т.п.). Знание клавиатурных эквивалентов, как и знание псевдонимов команд, позволяет опытным пользователям существенно повысить производительность работы в AutoCAD.

Наконец, как уже упоминалось ранее в разделе «Система меню», клавиатурой можно пользоваться вместо мыши для выбора из меню содержащихся в них команд. Как вы знаете, в Windows в названии команды меню любого приложения обычно имеется подчеркнутый символ. Это позволяет нажать клавишу с соответствующим символом вместе с **Alt** для быстрого открытия этого меню, а затем клавишу с подчеркнутым символом нужной вам команды. Соответствующие клавиши называются *клавишами ускоренного запуска команд* (hot keys). Например, для быстрого открытия окна **Настройка** (Options) (команда **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options)) можно нажать **Alt+C**, **Й** (**Alt+T**, **N**). Поскольку в AutoCAD, в отличие от многих других приложений Windows, клавиатурных эквивалентов не так уж и много, запомнив последовательности клавиш ускоренного запуска команд, можно также повысить производительность работы в AutoCAD.

Конечно же, клавиатура, в AutoCAD является далеко не единственным, хотя и очень важным устройством черчения. Не умаляя важность клавиатуры, следует признать, что основным инструментом современного конструктора, работающего в AutoCAD, является *устройство указания* (pointing device). Таким устройством может быть специальный планшет, графическое перо или другое профессиональное устройство. Однако подавляющее большинство как начинающих, так и опытных пользователей применяют для работы шарово-кнопочный (ШКМ) или оптико-кнопочный (ОКМ) манипулятор, известный как «компьютерная мышь», или просто *мышь* (mouse). Автор в последующих главах будет, во-первых, использовать обиходное название, а во-вторых, исходить из того, что вы применяете для управления AutoCAD и создания чертежей именно мышь, а не какое-то другое устройство. Мыши современных ПК могут иметь две или три кнопки. Для открытия меню, выбора команд из меню, а также для перемещения меню, панелей или окон используется основная кнопка мыши, функции которой, как вы, наверное, догадались, в этой главе выполняла левая кнопка. Поскольку большинство пользователей ПК являются правшами, автор, говоря о левой кнопке, в дальнейшем будет понимать именно основную кнопку мыши, т.е. кнопку, которую пользователь нажимает указательным пальцем.

Правая (т.е. вспомогательная) кнопка мыши используется для выполнения следующих операций.

- Открытие *контекстного меню* (context menu) — меню, содержимое которого зависит от объекта, на котором вы щелкнули правой кнопкой мыши, и (или) его состоянии (т.е. от контекста). Пример контекстного меню представлен на рис. Б.11.
- Открытие специального меню с использованием нажатия **Shift** (с этим меню вы будет работать в последующих главах).

В трехкнопочной мыши средняя кнопка обычно по умолчанию запрограммирована на открытие уже упоминавшегося специального меню, тем самым заменяя использование правой кнопки вместе с нажатием **Shift**. Если мышь оборудована колесиком прокрутки, то при щелчке кнопкой, расположенной под колесиком, запускается команда **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime), а при вращении колесика — команда **Показать в реальном времени** (Zoom Realtime). О том, что собой представляют эти очень популярные команды AutoCAD, вы узнаете в последующих главах книги.

На этом вводная глава по интерфейсу AutoCAD 2009 закончена. Автор надеется, что вы настроили окно AutoCAD 2009 в соответствии с рис. Б.16, а также разобрались как в методах использования панелей инструментов, меню и командного окна, так и в методах использования для этого клавиатуры и мыши. Если вы собираетесь на этом завершить сеанс работы в AutoCAD, выберите команду **Файл ⇒ Выход** (File ⇒ Exit) или нажмите **Alt+F4** и выйдите из AutoCAD, не сохраняя текущего документа. Далее переходите к чтению главы 2, в которой вы изучите команды, позволяющие создать простейший чертеж.

В Приложение Основы работы в AutoCAD 2010

В этом приложении описаны основные приемы управления элементами окна AutoCAD 2010, а также принципы настройки AutoCAD 2010 для работы с данной книгой.

В.1. Первый запуск AutoCAD 2010

При установке приложения AutoCAD в стандартной конфигурации для его запуска достаточно выбрать команду **Пуск ⇒ Все программы ⇒ Autodesk ⇒ AutoCAD 2010 ⇒ AutoCAD 2010** (рис. В.1.). Если же при установке на вашем ПК стандартная конфигурация AutoCAD 2010 была изменена, найдите значок AutoCAD 2010 самостоятельно, а затем запустите программу, как любое другое приложение Windows XP.

При первом запуске AutoCAD 2010 появляется окно **Начальная настройка** (Initial Setup). Это окно (рис. В.2) представляет собой первое из трех диалоговых окон мастера начальной стройки. Опытные пользователи AutoCAD с помощью мастера начальной настройки могут упростить настройку AutoCAD 2010 в соответствии со своими потребностями. Поскольку данная книга предназначена для начинающих пользователей, необходимость в использовании мастера начальной настройки у вас вряд ли возникнет. Поэтому щелкните на кнопке **Пропустить** (Skip) для продолжения запуска AutoCAD 2010.

Для того чтобы мастер начальной настройки не запускался автоматически при последующих запусках AutoCAD 2010, следует сбросить флажок **Напомнить при следующем запуске AutoCAD 2010** (Remind me the next time AutoCAD 2010 starts), который появится в следующем окне мастера, а затем щелкнуть на кнопке **Запуск AutoCAD 2010** (Start AutoCAD 2010). В случае, если у

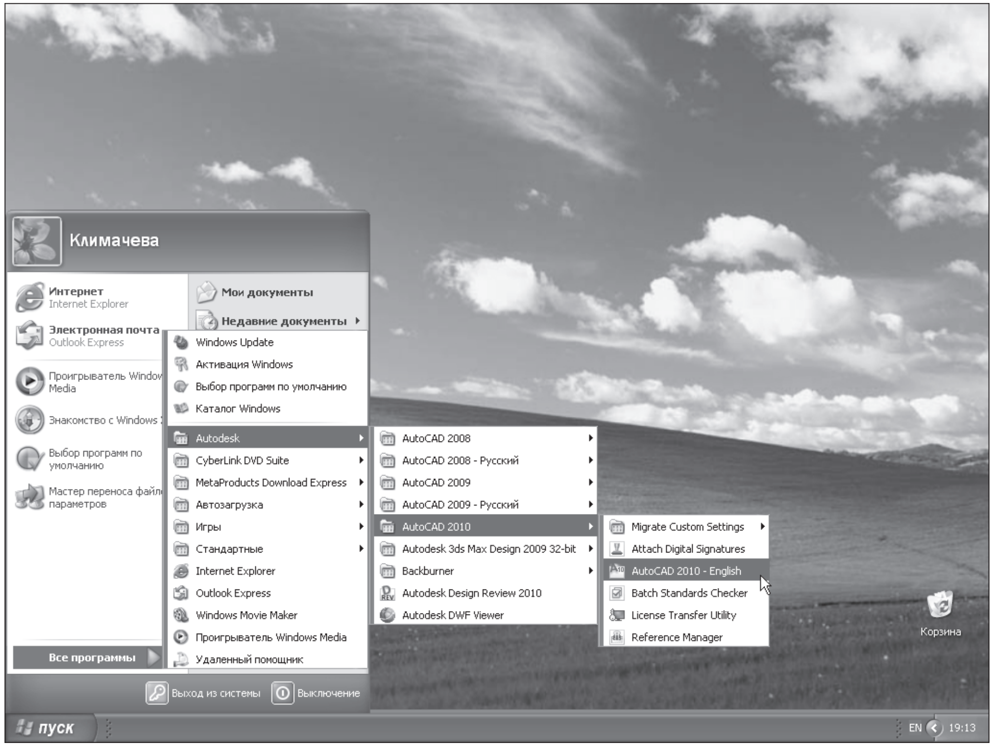


Рис. В.1 ▾ Запуск AutoCAD 2010

вас все же впоследствии возникнет необходимость запуска этого мастера, вы всегда сможете запустить его вручную, воспользовавшись кнопкой **Начальная настройка** (Initial Setup), которая находится на вкладке **Пользовательские** (User Preferences) диалогового окна **Настройка** (Options).

Затем на экране появляется окно **Семинар по новым возможностям** (New Features Workshop) (рис. В.3), с помощью которого можно ознакомиться с новыми возможностями AutoCAD 2010 по сравнению с предыдущими версиями. Выберите в этом окне переключатель **Больше не предлагать** (No, don't show me this again), чтобы это окно больше не появлялось (если у вас возникнет такая необходимость, вы всегда сможете ознакомиться с новинками, выбрав из меню AutoCAD команду **Справка ⇒ Новые возможности** (Help ⇒ New Features Workshop)).

Затем AutoCAD выполнит настройку рабочего пространства (если вы не использовали мастера начальной настройки, по умолчанию используется рабочее пространство **2D рисование и аннотации** (2D Drafting & Annotation)), после чего на экране появится окно AutoCAD 2010, которые специалисты называют также *графическим пользовательским интерфейсом* (GUI – graphical user interface).

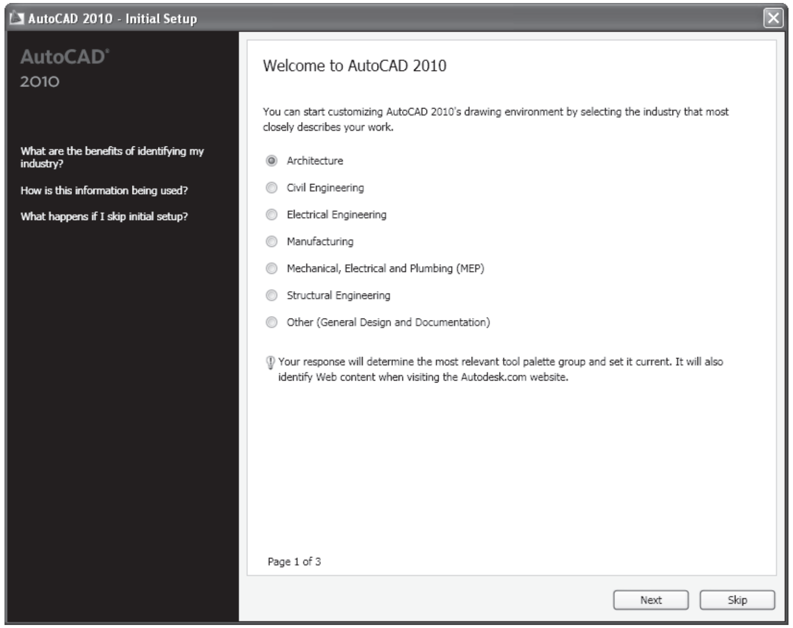


Рис. В.2 ▾ Окно **Начальная настройка** (Initial Setup)

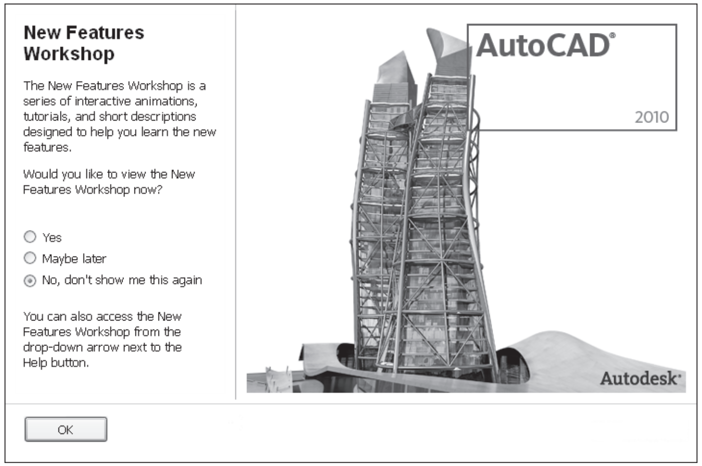


Рис. В.3 ▾ Окно **Семинар по новым возможностям** (New Features Workshop)

Как и в AutoCAD 2007/2008/2009, в AutoCAD 2010 используются *рабочие пространства* (workspace) — удобный инструмент, который опытные пользователи AutoCAD применяют для быстрой настройки всех параметров своего экземпляра AutoCAD, включая файлы чертежей. В AutoCAD 2010, как и в AutoCAD 2008/2009, имеется три стандартных рабочих пространства: **2D рисование и аннотации** (2D Drafting & Annotation), **3D моделирование** (3D Modeling) и **Классический AutoCAD** (AutoCAD Classic). Поскольку мы в этой книге будем работать с классическими средствами AutoCAD, щелкните на кнопке строки состояния **Переключение рабочих пространств** (Workspace Switching), как показано на рис. В.4, и выберите из открывшегося меню рабочее пространство **Классический AutoCAD** (AutoCAD Classic), после чего окно AutoCAD приобретет вид, показанный на рис. В.5.

В.2. Основные элементы классического интерфейса AutoCAD и его настройка

Основные элементы окна AutoCAD 2010 с классическим интерфейсом (*строка заголовка*, *система меню* и *панели инструментов*) полностью аналогичны соответствующим элементам любого современного приложения для Windows. Так, в строке заголовка отображаются имя активного приложения **AutoCAD 2010** и имя текущего файла чертежа **Чертеж1.dwg** (Drawing1.dwg). Система меню также должна быть знакома любому пользователю Windows. В частности, несколько меню (**Файл** (File), **Правка** (Edit), **Вид** (View), **Окно** (Window) и **Справка**

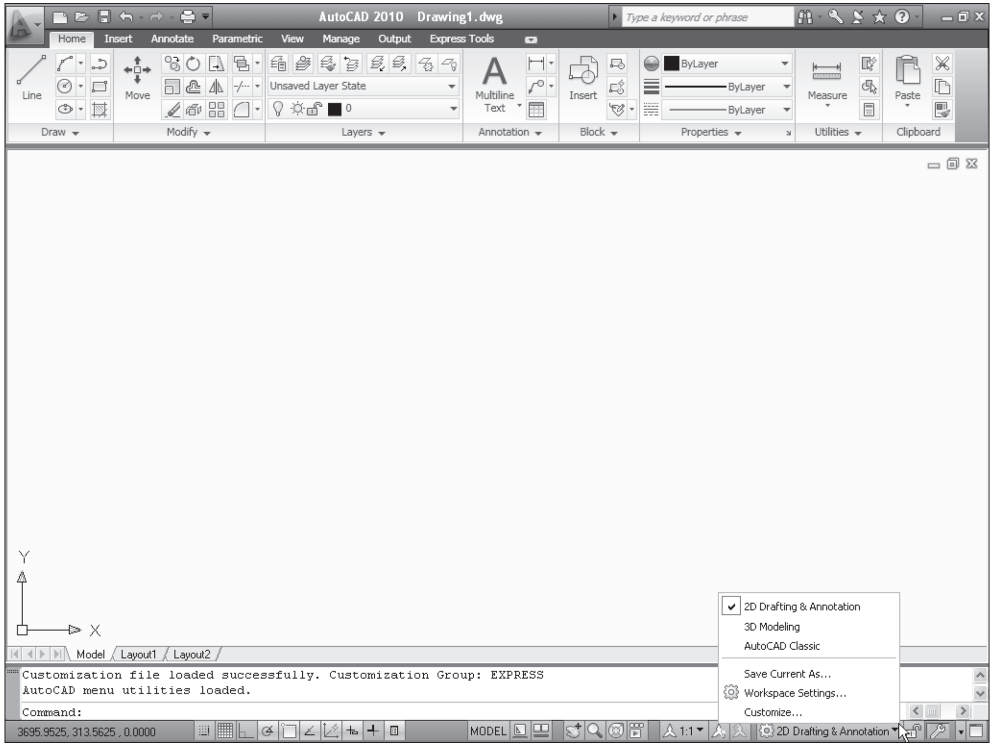


Рис. В.4 ▾ Меню кнопки **Переключение рабочих пространств** (Workspace Switching)

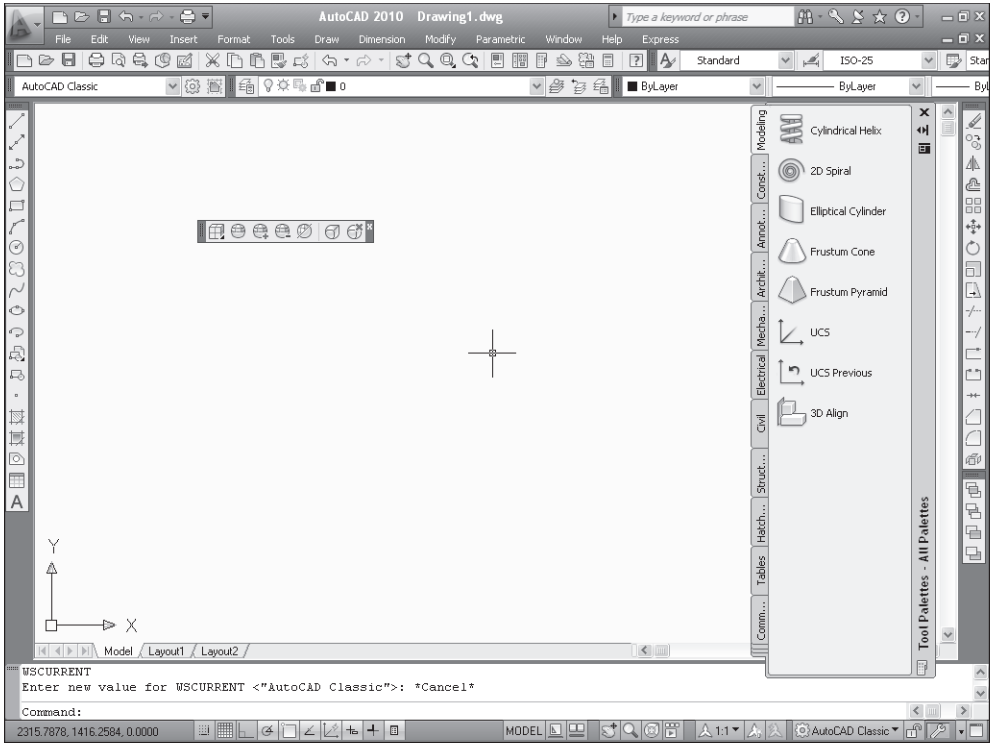


Рис. В.5 ▾ Вид AutoCAD 2010 с классическим пользовательским интерфейсом

(Help)) присутствуют практически во всех системах меню Windows, хотя указанные меню в AutoCAD содержат ряд дополнительных команд. Кроме того, в систему меню AutoCAD 2010 входят меню, специфичные только для AutoCAD (**Вставка** (Insert), **Формат** (Format), **Сервис** (Tools), **Рисование** (Draw), **Размеры** (Dimension), **Редактировать** (Modify), **Параметрические** (Parametric) и **Express**). Под системой меню в классическом рабочем пространстве расположены панели инструментов **Стандартная** (Standard), **Стили** (Styles), **Рабочие пространства** (Workspaces), **Слои** (Layers), **Свойства** (Properties). Практически все кнопки этих панелей, кроме нескольких кнопок панели **Стандартная** (Standard), начинающему пользователю AutoCAD будут незнакомы. Именно изучению инструментов и команд AutoCAD, представленных кнопками этих и других панелей инструментов, строго говоря, и посвящена данная книга. Поэтому сейчас мы не будем на них останавливаться, поскольку каждый из основных инструментов черчения AutoCAD описывается в главах книги по мере изучения материала.

У левой и правой границ экрана AutoCAD отображаются еще три панели инструментов: слева — **Рисование** (Draw), а справа **Редактировать** (Modify) и **Порядок прорисовки** (Draw Order). Это обычные панели инструментов, которые по умолчанию располагаются не по горизонтали, а по вертикали. Объект, кото-

рый находится в незанятой области окна AutoCAD, представляет собой еще одну панель инструментов **Сглаживание сети** (Smooth Mesh). Эта панель инструментов отображается в режиме плавающей панели. О том, как работать с плавающими панелями инструментом рассказывается далее в этом приложении.

Второй объект, который находится в незанятой области окна AutoCAD, — это *палитра* (palette) **Палитры инструментов** (Tool Palettes). В данной книге эта палитра не используется, поэтому ее можно закрыть, щелкнув на кнопке **Закрыть** (Close), подобной аналогичной кнопке обычного окна Windows.

В AutoCAD 2010, как и в AutoCAD 2009, используется *обозреватель меню* (menu browser), подобный кнопке **Пуск** Windows. Обозреватель меню представлен большой кнопкой в левом верхнем углу окна AutoCAD 2010 с логотипом программы. Щелкнув на этой кнопке, можно получить доступ к командам меню, к спискам недавно открывавшихся чертежей и выполнявшихся операций, к списку открытых чертежей, а также к кнопке открытия диалогового окна **Параметры** (Options) и команде **Выход из AutoCAD** (Exit AutoCAD).

Упоминавшаяся выше белая пустая область, находящаяся посреди экрана, в AutoCAD имеет специальное название — *область черчения* (drawing area). Указатель мыши, попадая в эту область при перемещении по экрану, принимает форму *указателя-перекрестия* (crosshair cursor). При использовании некоторых команд AutoCAD указатель может принимать и другие формы, в зависимости от назначения команды и этапа ее выполнения.

Кроме того, в окне AutoCAD 2010, как и в любом другом окне приложения Windows, могут отображаться полосы прокрутки. В общем случае использовать полосы прокрутки в AutoCAD не рекомендуется, поскольку они не только менее удобны, чем инструменты масштабирования и панорамирования AutoCAD, но еще и занимают место в области черчения. Поэтому сейчас мы отключим отображение полос прокрутки, а также заодно изменим цвет области черчения. Эти и другие операции настройки интерфейса AutoCAD выполняются с помощью диалогового окна **Настройка** (Options), которое вы будете очень часто использовать в работе.

1. Если вы еще не закрыли палитру **Палитры инструментов** (Tool Palettes), щелкните на кнопке **Закрыть** (Close) этой палитры, которая находится в ее правом верхнем углу.
2. Выберите из меню команду **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options). Откроется диалоговое окно **Настройка** (Options), показанное на рис. В.6, которое содержит десять вкладок.
3. Перейдите в окне **Настройка** (Options) на вкладку **Экран** (Display), на которой представлены параметры, управляющие отображением элементов графического интерфейса AutoCAD (рис. В.7).
4. Если в группе **Элементы окна** (Window Elements) установлен флажок **Полосы прокрутки** (Display scroll bars in drawing window), как показано на рис. В.7, щелкните на нем для его сброса и отключения соответствующего режима. Не спешите щелкать на кнопке **OK** — настройку интерфейса мы еще не закончили.

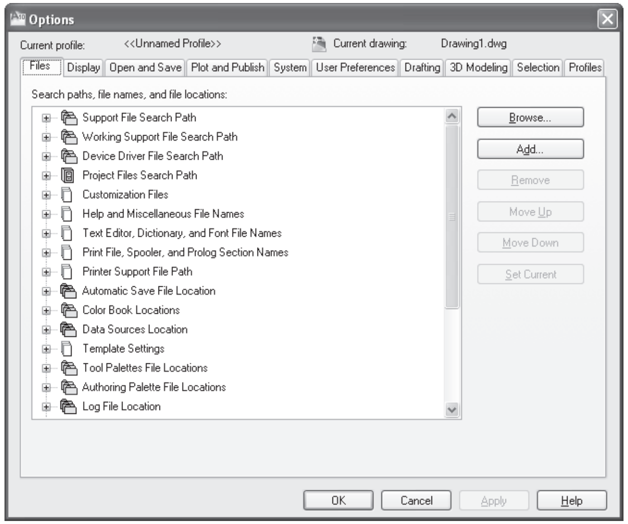


Рис. В.6 ▾ Вкладка **Файлы** (Files) диалогового окна **Настройка** (Options)

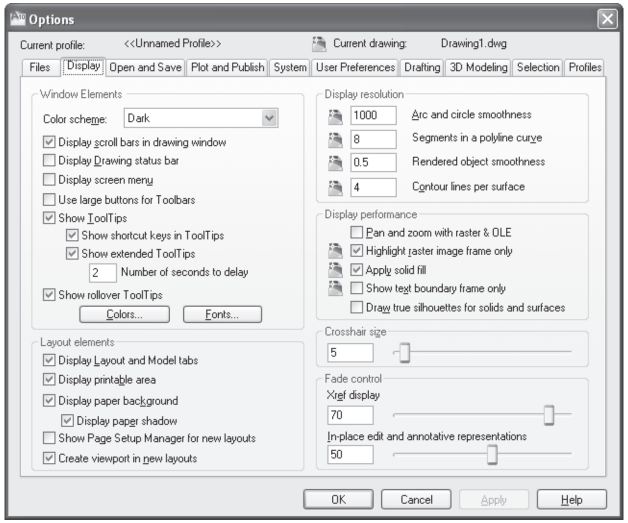


Рис. В.7 ▾ Вкладка **Экран** (Display) диалогового окна **Настройка** (Options)

5. Найдите в правом нижнем углу вкладки строку ввода **Размер перекрестья** (Crosshair size). Если вы хотите, чтобы экран вашего ПК при изучении этой книги выглядел точно так же, как и экран автора, введите в этой строке значение **100** (или просто переместите бегунок право до конца). В этом случае линии перекрестия будут уходить за границы экрана. Многие опытные пользователи AutoCAD (в том числе и автор) считают, что так с

указателем-перекрестием работать удобнее, чем при размере, установленным по умолчанию.

6. Если вас отвлекает темная цветовая схема AutoCAD 2010, выберите из списка **Цветовая схема** (Color scheme) группы **Элементы окна** (Window Elements) цветовую схему **Светлая** (Light), которая ближе к традиционной гамме окон Windows XP (других вариантов цветовых схем разработчики компании Autodesk, к сожалению, не предлагают).
7. Теперь щелкните на кнопке **Цвета** (Colors), расположенной в нижней части группы **Элементы окна** (Window Elements). В открывшемся диалоговом окне **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors) выберите в списке **Контекст** (Context) элемент **Пространство 2D модели** (2D model space), а в списке **Элемент интерфейса** (Interface Element) — элемент **Однородный фон** (Uniform background). Затем раскройте список **Цвет** (Color) и выберите из него цвет **Белый** (White). Область просмотра **Образец** (Preview) окна **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors) примет вид, показанный на рис. В.8.
8. Щелкните на кнопке **Принять** (Apply & Close) для закрытия окна **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors), а затем на кнопке **OK** диалогового окна **Настройка** (Options).

Теперь цвет области черчения окна AutoCAD изменился на чистый белый, а цветовая гамма окна — на более светлую. Кстати, если вы выберите другой цвет для области черчения, AutoCAD автоматически подберет цвет указателя так, чтобы он был хорошо виден на фоне выбранного вами цвета. Кроме того, если вы установили максимальный размер для указателя-перекрестия, эти изменения вы также легко заметите.

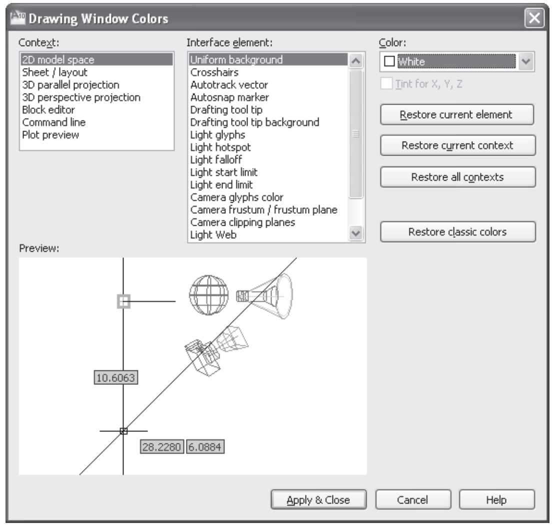


Рис. В.8 ▾ Диалоговое окно **Цветовая гамма окна чертежа** (Drawing Window Colors)

Теперь давайте рассмотрим другие элементы окна AutoCAD. Во-первых, в нижнем левом углу окна области черчения отображается пиктограмма с двумя стрелками. Эта пиктограмма называется ПСК (пользовательская система координат) и используется для обозначения положительных направлений осей координат X и Y. Для работы с этой книгой пиктограмма ПСК практически не нужна, поэтому в основном материале книги вы узнаете, как ее отключить.

Во-вторых, под пиктограммой ПСК находятся ярлычки листов модели **Модель** (Model) и листов компоновок **Лист1** (Layout1) и **Лист2** (Layout2). Эти ярлычки используются для быстрого переключения между режимами работы в *пространстве модели* (model space) и в *пространстве листа* (paper space). Подробнее о том, что такое компоновки и чем они отличаются от модели, также рассказывается в основном материале книги.

Третий по порядку (но не по важности) элемент окна AutoCAD 2010, — это командное окно (рис. В.9).

Командное окно (command window) — это, без преувеличения, «сердце» AutoCAD. В этом окне пользователь может вводить *команды*, а также задавать их *параметры*. Кроме того, в командном окне выводится информация о выполняемых AutoCAD операциях. Значимость командного окна очень высока, поскольку все команды меню и кнопки панелей инструментов представляют собой, по сути, лишь «надстройку» над командами AutoCAD, которые изначально предназначались для ввода в командном окне. Кроме того, существуют некоторые команды, которые можно ввести только в командном окне. Поэтому автор советует вам уделить самое пристальное внимание изучению методов работы с этим элементом интерфейса AutoCAD. Подробнее о настройке командного окна мы поговорим далее в этом приложении.

Под командным окном расположена *строка состояния* (status bar). В отличие от других приложений, в которых строка состояния используется от случая к случаю, в AutoCAD этот элемент интерфейса применяется очень активно. Во-первых, в строке состояния отображаются текущие *координаты* указателя-перекрестия. Во-вторых, с помощью находящихся на ней кнопок-индикаторов можно быстро включать и отключать соответствующие режимы работы AutoCAD. В AutoCAD 2010 кнопки-индикаторы могут отображаться в режиме значков (установлен по умолчанию), как показано на рис. В.9, и в текстовом режиме, как показано на рис. В.10. Логика работы кнопок-индикаторов от режима отображения не зависит, поэтому если в вашем случае в строке состояния AutoCAD вы видите

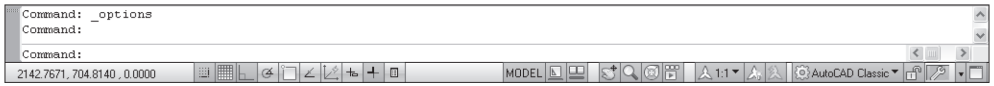


Рис. В.9 ▾ Командное окно (показано в режиме значков) и строка состояния AutoCAD 2010



Рис. В.10 ▾ Командное окно с кнопками-индикаторами в текстовом режиме

пиктограммы, а не текстовые обозначения, можете не волноваться — вскоре вы узнаете, как переключиться в традиционный режим текстовых обозначений.

Для начинающего пользователя AutoCAD очень важны такие индикаторы, как **ШАГ** (SNAP), **СЕТКА** (GRID), **ОРТО** (ORTHO) и **ПРИВЯЗКА** (OSNAP), поскольку с помощью соответствующих режимов можно быстро научиться создавать точные чертежи. Кроме того, вам могут пригодиться такие кнопки-индикаторы, как **ОТС-ПОЛЯР** (POLAR), **ОТС-ОБЪЕКТ** (OTRACK), **ВЕС** (LWT) и **МОДЕЛЬ** (MODEL), поэтому они также рассматриваются в этой книге. Что касается кнопок-индикаторов **ДПСК** (DUCS), **ДИН** (DYN) и **БС** (QP), то они нам не понадобятся. Индикатор **ДПСК** (DUCS) предназначен для использования режима *динамической ПСК* (DUCS — dynamic user coordinate system), которые используется только при трехмерном моделировании, а индикатор **ДИН** (DYN) — для включения режима *динамических подсказок*, которые многим начинающим пользователям создают дополнительные трудности в освоении базовых приемов черчения. Индикатор **БС** (QP) предназначен для включения отображения окна **Быстрые свойства** (Quick Properties), однако в этой книге данная функциональность также является избыточной.

Поэтому давайте их отключим, чтобы вы не испытывали затруднений при дальнейшей работе с книгой.

1. Если кнопки-индикаторы отображаются в режиме значков, щелкните на любой из них правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню команду **Использовать значки** (Use Icons), которая должна быть помеченной в меню «галочкой». Кнопки-индикторы должны переключиться в текстовый режим, как показано на рис. В.10.
2. Если кнопки-индикаторы **ДПСК** (DUCS), **ДИН** (DYN) и (или) **БС** (QP) находятся в нажатом положении (имеют голубой цвет, а не серый), щелкните на них, чтобы выключить соответствующие режимы.
3. Щелкните на кнопке раскрытия меню строки состояния, которая находится в этой строке правее области уведомлений, и выберите из него подменю **Переключатели режимов** (Status Toggles) (рис. В.11). Для открытия меню строки состояния можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на любой незанятой кнопками-индикаторами и кнопками инструментов области строки состояния.
4. Выберите из подменю **Переключатели режимов** (Status Toggles) элемент **Динамическая ПСК (F6)** (Dynamic UCS (F6)). AutoCAD закроет меню и, отключив отображение кнопки **ДПСК** (DUCS), перерисует строку состояния.
5. Снова откройте меню строки состояния, подменю **Переключатели режимов** (Status Toggles) и проделайте аналогичную операцию с элементами **Динамический ввод (F12)** (Dynamic Input (F12)) и **Быстрые свойства** (Quick Properties).
6. Обратите внимание на другие значки и индикаторы, представленные рядом с областью уведомлений и непосредственно в этой области уведомлений. Большинство из них в данной книге не используются, по-

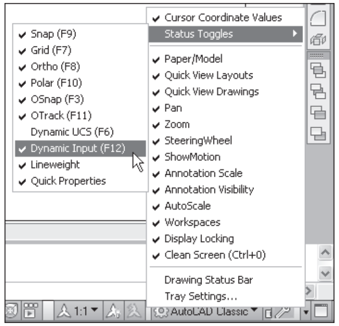


Рис. В.11 ▾ Меню строки состояния (сравните с рис. В.10 и В.9).

Отображение кнопки-индикатора **ДПСК** (DUCS) уже отключено, на очереди — отключение отображения кнопок-индикаторов **ДИН** (DYN) и **БС** (QP) скольку они не нужны для освоения базовых навыков черчения в AutoCAD. Поэтому откройте меню строки состояния, как показано на рис. В.11, и отключите элементы **Быстрый просмотр листов** (Quick View Layouts), **Быстрый просмотр чертежей** (Quick View Drawings), **Панорамирование** (Pan), **Зумирование** (Zoom), **Штурвал** (SteeringWheel), **Аниматор движения** (ShowMotion), **Масштаб аннотаций** (Annotation Scale), **Видимость аннотаций** (Annotation Visibility), **Автомасштабирование** (AutoScale), **Рабочие пространства** (Workspaces) и **Блокировка отображения** (Display Locking).

7. Снова откройте меню строки состояния, как показано на рис. В.11, и выберите из него элемент **Настройка области уведомлений** (Tray Settings). В открывшемся одноименном диалоговом окне сбросьте флажок **Показывать значки служб** (Display icons from services) и щелкните на кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **Настройка области уведомлений** (Tray Settings).
8. Нам осталось настроить инструмент **Коммуникационный центр** (Communication Center), который постоянно будет уведомлять вас о невозможности установки связи с Интернетом (или, что еще хуже, устанавливать такую связь и проверять наличие обновлений и выполнять прочие операции без вашего ведома). Поэтому лучше его также отключить. Щелкните на значке **Коммуникационный центр** (Communication Center) панели инструментов **Инфоцентр** (InfoCenter), которая находится справа в строке заголовка окна AutoCAD.
9. В заголовке открывшейся панели меню **Коммуникационный** (Communication Center) щелкните на кнопке **Параметры Инфоцентра** (InfoCenter Settings), которая находится слева от кнопки закрытия этой панели.
10. В разделе **Общие** (General) открывшегося диалогового окна **Параметры Инфоцентра** (InfoCenter Settings) (рис. В.12) выберите в верхнем списке регион вашего проживания, а в нижнем — элемент **Бессрочная** (Never).
11. Перейдите в подраздел **Всплывающие уведомления** (Balloon Notification) раздела **Коммуникационный центр** (Communication Center) и сбросьте флажок **Разрешить уведомления для** (Enable balloon notification for).
12. Перейдите в подраздел **RSS-каналы** (RSS Feeds) этого же раздела, выделите все установленные по умолчанию RSS-ленты, и щелкните на кнопке

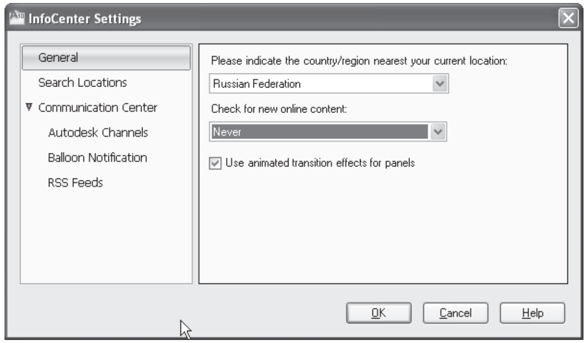


Рис. В.12 ▾ Диалоговое окно **Параметры Инфоцентра** (Configurations Settings)

Удалить (Remove). Щелкните на кнопке **Да** появившегося диалогового окна подтверждения.

13. Щелкните на кнопке **ОК** диалогового окна **Параметры Инфоцентра** (InfoCenter Settings).

Теперь окно AutoCAD должно приобрести вид, показанный на рис. В.13.

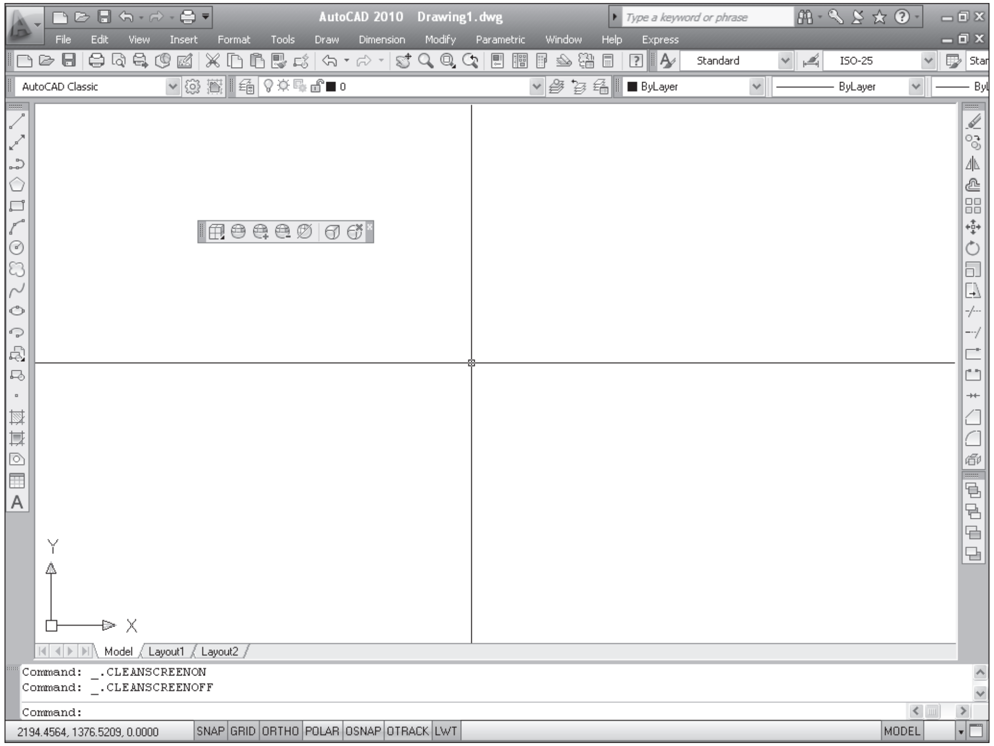


Рис. В.13 ▾ Окно AutoCAD после настройки параметров строки состояния

В завершение обсуждения основных элементов окна AutoCAD можно упомянуть о кнопке  **Очистить экран** (Clear Screen), которая находится в строке состояния (см. рис. В.13) у правой границы окна AutoCAD. Щелкнув на этой кнопке, вы перейдете в полноэкранный режим работы AutoCAD с автоматическим сокрытием всех панелей инструментов и строки заголовка. Это позволяет обеспечить максимальное использование экрана дисплея, что бывает достаточно удобным при работе со сложными чертежами. Повторный щелчок на кнопке **Очистить экран** (Clear Screen) приводит к возврату в исходный режим отображения окна AutoCAD.

В.3. Командное окно

Командное окно не зависит от других элементов области черчения, поэтому его можно перемещать в любое место экрана, а также изменять размер. В частности, для того чтобы увеличить высоту командного окна, следует подвести указатель мыши к горизонтальной границе, отделяющей область черчения от командного окна. Когда указатель приобретет форму двух параллельных отрезков, сверху и снизу над которыми находятся направленные вверх и вниз вертикальные стрелки, нажмите левую кнопку мыши и переместите указатель в нужном направлении на высоту нескольких строк текста. Добившись необходимого вам положения границы, отпустите кнопку мыши. После завершения работы AutoCAD состояние командного окна будет сохранено и при следующем запуске AutoCAD размер командного окна окажется таким, каким он был установлен во время предыдущего сеанса работы.

Как уже говорилось выше, командное окно — это исключительно важный элемент интерфейса AutoCAD. Именно в нем пользователь отдает команды AutoCAD и получает от AutoCAD нужную ему информацию. Например, открыть упоминавшееся выше диалоговое окно **Настройка** (Options) можно, не только выбрав из меню команду **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options), но и введя в командном окне команду **`Настройка`** (OPTIONS). Для этого достаточно набрать команду с клавиатуры (соблюдать регистр необязательно) и нажать **Enter**. AutoCAD автоматически распознает ввод с клавиатуры и отобразит введенную вами команду в командном окне, а затем откроет диалоговое окно **Настройка** (Options). Закрыв окно **Настройка** (Options) щелчком на кнопке **Cancel** или простым нажатием **Esc**, попробуйте открыть его снова с помощью команды меню **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options) и понаблюдайте при этом за командным окном. Если размер окна равен как минимум трем строкам, вы увидите, что в нем промелькнет команда **`_options`**. Это означает, что при использовании команд меню и панелей инструментов AutoCAD все равно автоматически вводит за вас в командном окне соответствующие команды.

Поэтому автор настоятельно рекомендует всем начинающим пользователям выработать привычку, которая заключается в постоянном наблюдении за тем, что происходит в командном окне. Это позволит вам избежать множества недоразумений и досадных ошибок.

Кроме того, из вышесказанного следует сделать вывод о том, что одну и ту же операцию в AutoCAD можно выполнить разными способами. Действительно, для запуска большинства команд можно воспользоваться не только клавиатурой, но и системой меню либо панелями инструментов. В одних случаях удобнее вводить команды по-старинке, с клавиатуры, а в других — пользоваться мышью для выбора команд из меню или запуска их с помощью кнопок панелей инструментов.

О командах, вводимых с клавиатуры, мы будем говорить на протяжении всей книги, а пока что давайте бегло просмотрим все меню AutoCAD и панели инструментов, а также кратко поговорим об особенностях их использования в AutoCAD.

В.4. Система меню

Система меню AutoCAD 2010 состоит из тринадцати меню. Кроме того, к этой системе можно отнести и кнопку открытия обозревателя меню AutoCAD, которая находится слева от меню **Файл** (File). Щелчок на любом из этих элементов приводит к открытию соответствующего меню. Меню **Файл** (File), **Правка** (Edit), **Вид** (View), **Окно** (Window) и **Справка** (Help) относятся к стандартным меню Microsoft Windows XP, хотя и со специфическими командами AutoCAD. Обозреватель меню позволяет получить доступ к тем же командам меню AutoCAD, но в иной форме, а также к ранее открывавшимся чертежам, открытым чертежам, кнопке открытия диалогового окна **Настройка** (Options) и кнопке **Выход из AutoCAD** (Exit AutoCAD).

Команды меню **Файл** (File) предназначены для открытия и сохранения новых и существующих чертежей, печати, экспорта файлов в другие форматы, выполнения некоторых других общих файловых операций, а также выхода из AutoCAD. Меню **Правка** (Edit) содержит команды **Отменить** (Undo) и **Повторить** (Redo), предназначенные для отмены или повтора операций; **Вырезать** (Cut), **Копировать** (Copy) и **Вставить** (Paste), используемые для работы с буфером обмена Windows; а также команды организации внешних связей файлов AutoCAD и других файлов. Меню **Вид** (View), помимо команд, предназначенных для управления отображением чертежа в области черчения, содержит команду **Панели** (Toolbars), которая, как и в других программах Windows, позволяет настраивать панели инструментов. Меню **Окно** (Window) и **Справка** (Help), в основном, функционируют так же, как и аналогичные меню программ для Windows.

Остальные меню содержат чаще всего используемые команды AutoCAD. Давайте вкратце рассмотрим назначение команд каждого из меню AutoCAD.

- Меню **Вставка** (Insert) содержит команды вставки чертежей и рисунков (в том числе созданных в других программах) или их фрагментов в текущий чертеж.
- Меню **Формат** (Format) содержит команды настройки общих параметров чертежа.

- Меню **Сервис** (Tools) содержит специальные команды, которые не относятся ни к одной из других категорий, например, для программирования работы AutoCAD с помощью макросов.
- Меню **Рисование** (Draw) содержит все основные команды, обеспечивающие создание новых объектов чертежа (линий, окружностей, многоугольников и т.д.).
- Меню **Размеры** (Dimension) содержит команды для нанесения размеров на текущем чертеже.
- Меню **Редактировать** (Modify) содержит команды, которые, как и команды меню **Рисование** (Draw), используются чаще других команд AutoCAD, поскольку они предназначены для внесения изменений в объекты текущего чертежа.
- Меню **Параметрические** (Parametric) содержит команды, предназначенные для создания параметрических объектов, то есть объектов, вид которых определяется автоматически заданием определенного параметра, например длины или диаметра. Для опытных пользователей AutoCAD возможность создания параметрических объектов является очень мощным средством автоматизации черчения, однако в этой книге соответствующие возможности рассматриваться не будут.
- Меню **Express** содержит команды вызова пакета Express Tools. (Этот пакет является устаревшим и включается в поставку AutoCAD только для тех пользователей, которые к нему привыкли. При установке с параметрами по умолчанию этого меню и, соответственно, инструментов пакета Express Tools, в системе меню AutoCAD может и не быть.)

B.5. Панели инструментов

Как уже отмечалось выше, по умолчанию в окне AutoCAD отображается несколько *панелей инструментов* (toolbar). Однако это только вершина айсберга — всего в AutoCAD 2010 имеется 44 панели инструментов, на многих из которых насчитывается не один десяток кнопок. Для того чтобы увидеть список всех панелей инструментов, достаточно щелкнуть на любой панели инструментов правой кнопкой мыши. На экране появится контекстное меню, представляющее собой полный список панелей инструментов AutoCAD (рис. B.14).

Те панели инструментов, которые на момент открытия списка отображаются в окне AutoCAD, помечены в списке «галочкой». Если щелкнуть на помеченном элементе списка, контекстное меню закроется, а соответствующая панель инструментов перестанет отображаться в окне AutoCAD. Для включения отображения панели нужно снова открыть это контекстное меню, щелкнув правой кнопкой мыши на любой из оставшихся панелей инструментов, и выбрать из списка панель, рядом с названием которой нет «галочки».

Кроме того, любая панель инструментов AutoCAD может быть как *пристыкованной* (docked toolbar), так и *плавающей* (floating toolbar). Пристыкованными называются панели инструментов, которые прикреплены к одной из границ

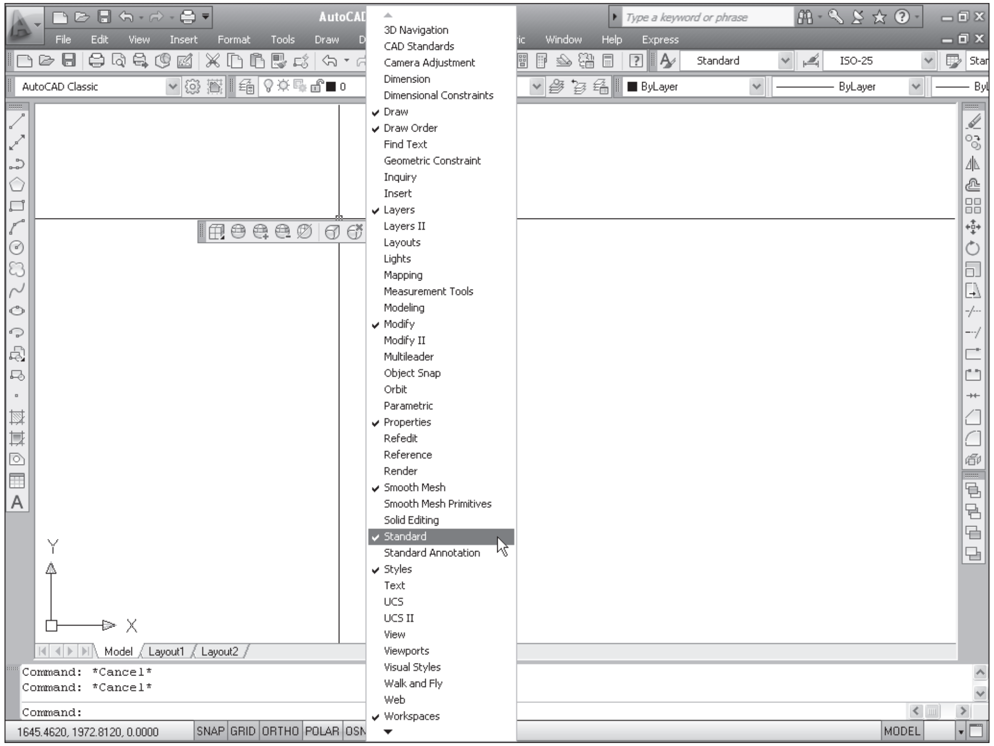


Рис. B.14 ▾ Список панелей инструментов AutoCAD 2010

окна документа AutoCAD, т.е. панели инструментов в их традиционном смысле, как, например, все панели, показанные на рис. B.14, кроме панели **Сглаживание сети** (Smooth Mesh). Последняя, как уже отмечалось выше, является плавающей панелью инструментов. Плавающие панели инструментов представляют собой небольшие окна, которые можно свободно перемещать по экрану. Любая плавающая панель, помещенная рядом с границей окна, автоматически становится пристыкованной и наоборот — любую пристыкованную панель можно отстыковать и сделать плавающей. Поскольку освоение работы с панелями инструментов — это достаточно важный аспект, он будет рассмотрен подробнее в этом приложении. А пока что откройте список панелей инструментов и отключите все панели, кроме **Стандартная** (Standard), **Рисование** (Draw) и **Редактирование** (Modify).

Следует отметить, что на многих панелях имеются скрытые кнопки, которые не всегда отображаются на экране. Такие кнопки нужно выбирать из своеобразного графического меню, называемого *выдвижной панелью* (flyout). В частности, на панели **Стандартная** (Standard) имеется такая выдвижная панель — если вы внимательно присмотритесь к кнопкам панели **Стандартная** (Standard), то увидите в правом нижнем углу одной из кнопок маленький треугольник (по умолчанию эта кнопка называется **Показать рамкой** (Zoom

Window) и на ней изображена лупа). О том, как работать с выдвижными панелями, мы поговорим подробнее в следующем подразделе.

Остальные кнопки панели **Стандартная** (Standard) – это обычные кнопки приложения Windows (многие из них вам наверняка покажутся знакомыми). Кнопки панели **Рисование** (Draw), которая по умолчанию располагается у левой границы окна AutoCAD, предназначены для создания объектов чертежа. Среди них имеется одна выдвижная панель, которая по умолчанию представлена кнопкой **Вставить блок** (Insert Block). Кнопки панели **Редактирование** (Modify), расположенной у правой границы окна AutoCAD, предназначены для внесения изменений в объекты чертежа, созданные с помощью инструментов панели **Рисование** (Draw). Выдвижных панелей на этой панели инструментов нет. Подробнее с инструментами панелей **Стандартная** (Standard), **Рисование** (Draw) и **Редактирование** (Modify) вы можете ознакомиться в главах основного материала книги.

В.5.1. Выдвижные панели

Итак, если с использованием обычных кнопок панелей инструментов даже у начинающих пользователей проблем, как правило, не возникает, то для освоения методов работы с выдвижными панелями требуется некоторая практика. Самое большое затруднение, которое испытывают начинающие пользователи при работе с такими панелями, заключается в том, что они не могут найти на панели инструментов скрытую кнопку выдвижной панели. Поэтому для освоения навыков работы с выдвижными панелями выполните следующие операции.

1. Поместите указатель на кнопку  **Показать рамкой** (Zoom Window) панели инструментов **Стандартная** (Standard). (На пиктограмме кнопки, как уже говорилось выше, изображена лупа, под стеклом которой видна прямоугольная рамка.)
2. Подержите указатель на этой кнопке в течение 1-2 с, не щелкая мышью. Рядом с указателем мыши появится название команды, которой соответствует эта кнопка (в данном случае – **Показать рамкой** (Zoom Window)). Это так называемая *контекстная подсказка* (tooltip), которой снабжены все инструменты AutoCAD. Именно с помощью контекстной подсказки можно узнать название нужного вам инструмента. Для этого достаточно подвести указатель мыши к панели инструментов, а затем поочередно останавливать его на 1-2 с на каждом инструменте, до тех пор, пока не увидите контекстную подсказку с нужным вам названием.
3. Теперь поместите указатель на кнопку (вы, наверное, обратили внимание на черный треугольник в правом нижнем углу ее пиктограммы) и, нажав левую кнопку мыши, удерживайте ее нажатой. Под кнопкой **Показать рамкой** (Zoom Window) появится графическое меню, состоящее из девяти кнопок (верхняя кнопка в этом меню аналогична нажатой кнопке панели инструментов **Стандартная** (Standard)). Это графическое меню из кнопок и называется выдвижной панелью.

4. Продолжая удерживать левую кнопку мыши, медленно ведите указатель вниз, поочередно останавливая его на 1-2 с на каждой кнопке. Кнопки при этом будут вам «представляться», показывая свои названия во всплывающих подсказках. «Познакомившись» со всеми кнопками, подведите указатель мыши к кнопке **Показать все** (Zoom All). Увидев контекстную подсказку с названием этой кнопки, как показано на рис. В.15, отпустите левую кнопку мыши. Выдвижная панель закроется, а AutoCAD выполнит команду **Показать все** (Zoom All).
5. Посмотрите на командное окно в нижней части экрана. Если вы увеличите высоту командного окна примерно в два раза (так, чтобы в нем отображалось 5-6 строк), то увидите в нем, что при выполнении команды **Показать все** (Zoom All) в командном окне автоматически была введена команда `Показать все` (ZOOM ALL). Обратите также внимание на то, что команда вводится по-английски. (Символы подчеркивания, указанные перед командой `ZOOM` и режимом ее выполнения `ALL`, говорят о том, что команда вводится автоматически, а не пользователем.)
6. Теперь снова посмотрите на панель **Стандартная** (Standard), туда, где раньше находилась кнопка **Показать рамкой** (Zoom Window). Теперь на этом месте находится кнопка **Показать все** (Zoom All). Основная особенность выдвижных панелей состоит в том, что кнопка, выбранная последней, занимает место предыдущей кнопки на основной панели. Теперь, если вам понадобиться в следующий раз воспользоваться инструментом **Показать все** (Zoom All), вы будете освобождены от необходимости снова открывать выдвижную панель – вам достаточно будет просто щелкнуть на кнопке **Показать все** (Zoom All) панели инструментов **Стандартная** (Standard), как если бы она была обычной кнопкой этой панели (рис. В.16). Порядок следования кнопок на выдвижной панели остается неизменным, поэтому при повторном открытии панели **Зумирование** (Zoom) кнопка **Показать рамкой** (Zoom Window) снова окажется на самом ее верху.

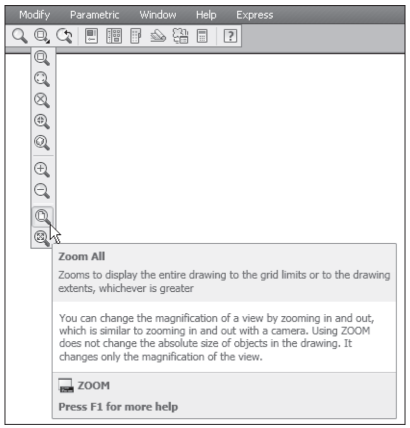


Рис. В.16 ▾ Выбор кнопки **Показать все** (Zoom All) из выдвижной панели инструментов

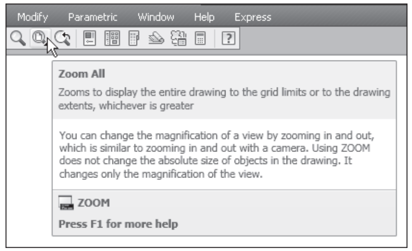


Рис. В.17 ▾ Кнопка **Показать все** (Zoom All) заняла место кнопки **Показать рамкой** (Zoom Window)

Остальные выдвижные панели работают точно так же, как только что рассмотренная панель **Зумирование** (Zoom). Строго говоря, можно не использовать выдвижные панели, поскольку все представленные в них инструменты находятся на обычных панелях инструментов с соответствующими названиями. Так, открыв список панелей инструментов AutoCAD, как показано на рис. В.14, вы увидите в этом списке панель инструментов **Зумирование** (Zoom). Включив отображение этой панели, легко убедиться, что она содержит все инструменты, представленные в виде выдвижной панели **Зумирование** (Zoom) панели инструментов **Стандартная** (Standard), показанной на рис. В.15. Однако работать с выдвижными панелями все же удобнее, поскольку они позволяют рационально использовать область черчения, поэтому мы будем интенсивно применять их при изучении дальнейшего материала этой книги.

В.5.2. щение панелей в окне AutoCAD

Для того чтобы увидеть, как в AutoCAD можно манипулировать панелями инструментов, мы воспользуемся панелью **Редактирование** (Modify). Как отмечалось выше, по умолчанию эта панель пристыкована к правой границе окна AutoCAD. Для того чтобы преобразовать ее в плавающую панель, выполните следующие операции.

1. Подведите указатель мыши к двойной линии, выглядящей, как рифленая поверхность (у вертикальных пристыкованных панелей эта двойная линия находится сверху, а у горизонтальных — слева).
2. Нажав левую кнопку мыши, вы увидите, что вокруг панели появилась тонкая рамка, охватывающая контур панели. Не отпуская кнопку мыши, переместите указатель влево. Вместе с указателем будет перемещаться и рамка, как показано на рис. В.17.
3. Продолжайте перемещать указатель мыши влево. Как только панель **Редактирование** (Modify) отстыкуется, рамка станет горизонтальной, а не вертикальной. Если вы отпустите левую кнопку мыши, на месте широкой горизонтальной рамки появится плавающая панель **Редактирование** (Modify) с заголовком в левой части и кнопкой закрытия в правой части.
4. Поместив указатель на строку заголовка плавающей панели **Редактирование** (Modify), нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши, а затем попробуйте переместить панель в другое место экрана. Обратите внимание, что при перемещении панель остается на месте, а двигается всего прямоугольная рамка тех же размеров, что и панель (рис. В.18).
5. Подведите указатель мыши к левой границе окна AutoCAD (туда, где находится пристыкованная панель **Рисование** (Draw)). Как только указатель мыши (не прямоугольная рамка, а именно указатель) достигнет левой границы окна, рамка станет снова узкой и вертикальной. Это означает, что панель готова к пристыковке. Пристыкуйте панель **Редактирование** (Modify) справа от панели **Рисование** (Draw).

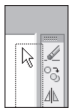


Рис. В.17 ▾ Отстыковка панели **Редактирование** (Modify)

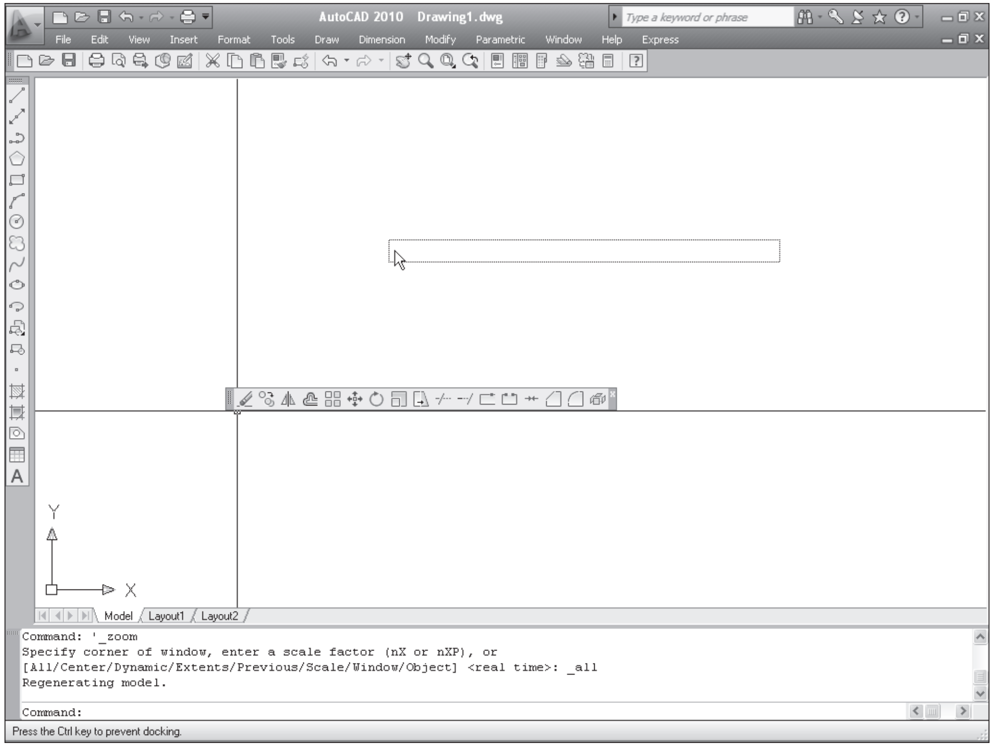


Рис. В.18 ▾ Перемещение плавающей панели **Редактирование** (Modify)

Плавающие панели не оказывают никакого влияния на размеры области черчения, но они при этом скрывают ее фрагменты, тогда как каждая пристыкованная панель занимает место, которое могла бы дополнительно занимать область черчения. В AutoCAD 2010, в отличие от более ранних версий, в которых отсутствовала уже упоминавшаяся выше кнопка **Очистить экран** (Clear Screen), экономия пространства на экране не является принципиальным фактором. Действительно, если, щелкнув на кнопке **Очистить экран** (Clear Screen), в любой момент можно переключиться в режим чистого экрана, то снижение производительности из-за загромождения области черчения плавающими панелями инструментов практически нивелируется.

Однако при обучении основам работы в AutoCAD все же лучше начинать с минимального набора инструментов, подключая дополнительные панели по мере необходимости. Поэтому в главах основного материала книги автор будет считать, что вы оставили на экране лишь панель **Стандартная** (Standard), пристыкованную к верхней границе окна, а также панели **Рисование** (Draw) и **Редактирование** (Modify), пристыкованные к левой границе окна, как показано на рис. В.19.

Совет. *Для включения двухмерного изображения пиктограммы ПСК, как показано на рис. В.19, выберите из меню команду* ***Вид ⇒ Отображение ⇒ Знак***

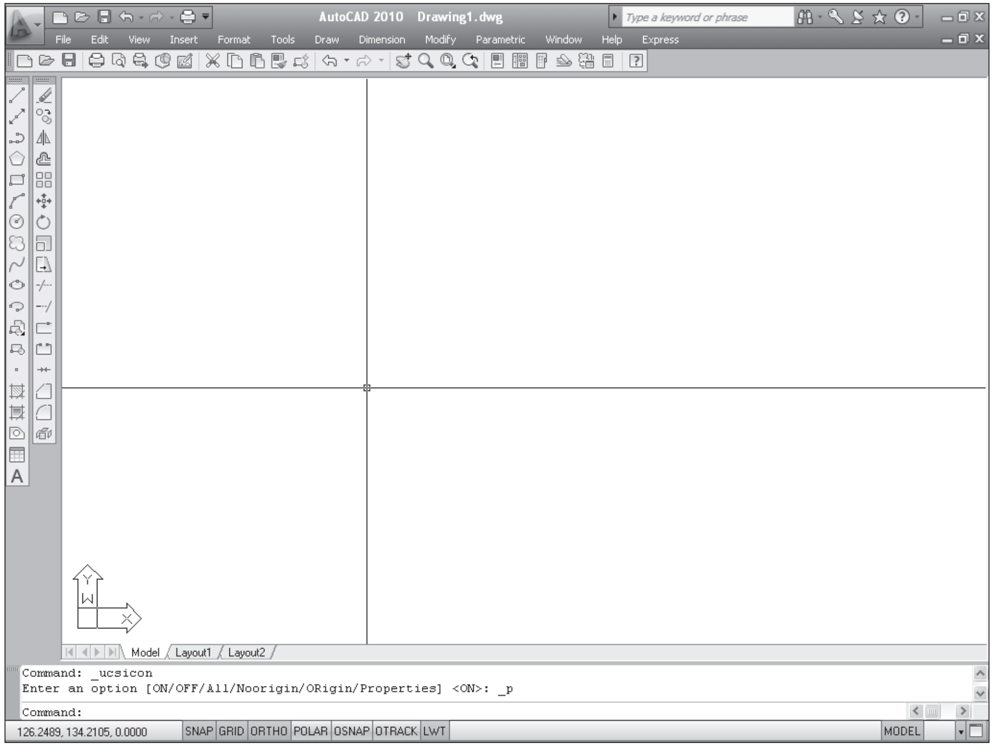


Рис. В.19 Окно AutoCAD 2010 настроено для работы с данной книгой

> ***ПСК ⇒ Свойства*** *(View ⇒ Display ⇒ UCS icon ⇒ Properties). В открывшемся диалоговом окне* ***Знак ПСК*** *(UCS Icon) выберите переключатель* ***2D*** *в группе* ***Стиль знака ПСК*** *(UCS icon style) и щелкните на кнопке* ***OK****. Впрочем, стиль отображения пиктограммы ПСК не влияет на работу AutoCAD, поэтому данную настройку можно и не выполнять.*

Если вам удалось расположить панели **Рисование** (Draw) и **Редактирование** (Modify), как показано на рис. В.19, а также добиться соответствия расположения и настройки других элементов окна AutoCAD на вашем ПК расположению и настройке аналогичных элементов на рис. В.19, можете переходить к изучению заключительных разделов этого приложения. В противном случае вернитесь к его началу и попробуйте разобраться в том, как решить соответствующую проблему, поскольку в основном материале книге такого внимания вопросам настройки интерфейса уже не уделяется — автор исходит из того, что вы научились выполнять все операции, описанные в данном приложении.

В.5.3. Настройка панелей инструментов

Опытный пользователь AutoCAD может настроить конфигурацию любой панели инструментов по своему усмотрению — добавить или удалить кнопки, создать новую панель и даже создать новые инструменты, отсутствующие в AutoCAD. Эти операции выполняются с помощью диалогового окна **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface) (рис. В.20), открыть которое можно с помощью команды **Вид ⇒ Панели** (View ⇒ Toolbars) либо с помощью команды **Сервис ⇒ Адаптация ⇒ Интерфейс** (Tools ⇒ Customize ⇒ Interface).

Однако одно лишь подробное описание диалогового окна **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface) потребует объема, соответствующего объему данной книги. Поэтому автор, упомянув о наличии в AutoCAD 2010 инструментов, позволяющих настроить пользовательский интерфейс, все же рекомендует читателям этой книги отложить изучение методов настройки на будущее, пока вы не приобретете опыт выполнения обычных операций.

В.6. Использование клавиатуры и мыши

Нетрудно догадаться, что поскольку командное окно является одним из важнейших элементов пользовательского интерфейса AutoCAD, при черчении вы будете очень часто использовать клавиатуру для ввода команд и необходимых

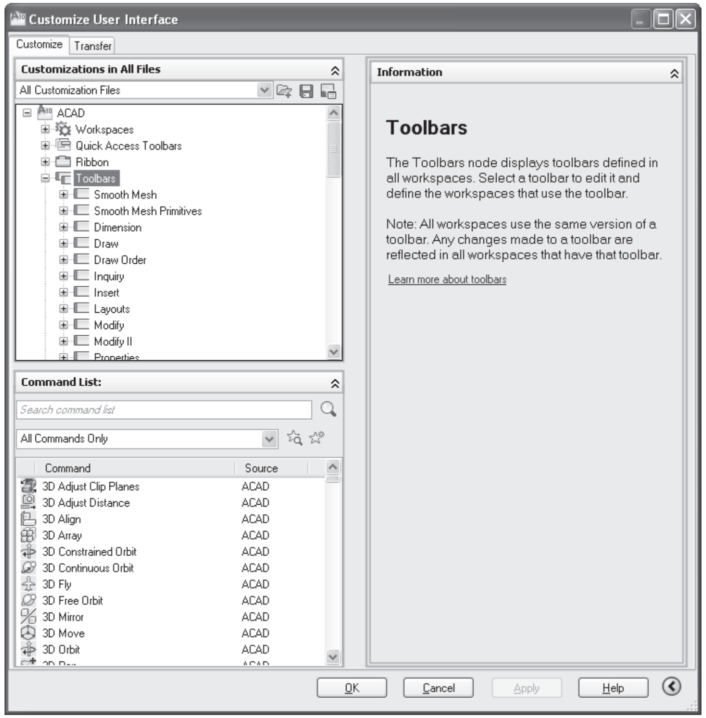


Рис. В.20 Диалоговое окно **Настройка интерфейса пользователя** (Customize User Interface)

им данных. Более того — опытные пользователи часто предпочитают вводить команды именно в командном окне, а не выбирать их из меню или запускать с помощью панелей инструментов. Это объясняется тем, что в AutoCAD поддерживаются так называемые *псевдонимы команд* (alias keys) — сокращения из одного-двух символов, позволяющие быстро вводить команды и названия их режимов в командном окне. Например, упоминавшуюся команду **Настройка** (OPTIONS) можно запустить, просто введя в командном окне псевдоним **на** (OP), команду **Показать рамка** (ZOOM WINDOW) — псевдоним **по р** (Z W) (т.е. последовательно нажав **П**, **О** (**Z**), **Enter**, **Р** (**W**), **Enter**), а команду **Показать все** (ZOOM ALL) — псевдоним **по в** (Z A). В главах основного материала соответствующие вопросы рассматриваются подробнее, поэтому, возможно, вы также со временем начнете запускать команды, вводя их псевдонимы.

Кроме псевдонимов команд, AutoCAD поддерживает *клавиатурные эквиваленты* (shortcut keys), которые представляют собой комбинации клавиш, нажатие которых приводит к запуску той или иной команды либо к включению или отключению того или иного режима. В качестве клавиатурных эквивалентов могут использоваться комбинации буквенно-цифровых клавиш с **Ctrl** и **Shift** (например, **Ctrl+O** — команда **Файл ⇒ Открыть** (File ⇒ Open), **Ctrl+Shift+C** — команда **Правка ⇒ Копировать с базовой точкой** (Edit ⇒ Copy with Base Point) и т.п.). Функциональные клавиши также могут быть клавиатурными эквивалентами команд (например, **F9** — включение или выключение режима объектной привязки, **F7** — включение или выключение режима привязки к сетке и т.п.). Знание клавиатурных эквивалентов, как и знание псевдонимов команд, позволяет опытным пользователям существенно повысить производительность работы в AutoCAD.

Наконец, как уже упоминалось ранее в разделе «Система меню», клавиатурой можно пользоваться вместо мыши для выбора из меню содержащихся в них команд. Как вы знаете, в Windows в названии команды меню любого приложения обычно имеется подчеркнутый символ. Это позволяет нажать клавишу с соответствующим символом вместе с **Alt** для быстрого открытия этого меню, а затем клавишу с подчеркнутым символом нужной вам команды. Соответствующие клавиши называются *клавишами ускоренного запуска команд* (hot keys). Например, для быстрого открытия окна **Настройка** (Options) (команда **Сервис ⇒ Настройка** (Tools ⇒ Options)) можно нажать **Alt+C**, **Й** (**Alt+T**, **N**). Поскольку в AutoCAD, в отличие от многих других приложений Windows, клавиатурных эквивалентов не так уж и много, запомнив последовательности клавиш ускоренного запуска команд, можно также повысить производительность работы в AutoCAD.

Конечно же, клавиатура, в AutoCAD является далеко не единственным, хотя и очень важным устройством черчения. Не умаляя важность клавиатуры, следует признать, что основным инструментом современного конструктора, работающего в AutoCAD, является *устройство указания* (pointing device). Таким устройством может быть специальный планшет, графическое перо или другое профессиональное устройство. Однако подавляющее большинство как начинающих, так и опытных пользователей применяют для работы шарово-кнопочный (ШКМ) или оптико-кнопочный (ОКМ) манипулятор, известный как «компьютерная мышь», или просто *мышь* (mouse). Автор в последующих главах будет, во-первых, использовать обиходное название, а во-вторых, исходить из того, что вы применяете для управления AutoCAD и создания чертежей именно мышь, а не какое-то другое устройство. Мыши современных ПК могут иметь две или три кнопки. Для открытия меню, выбора команд из меню, а также для перемещения меню, панелей или окон используется основная кнопка мыши, функции которой, как вы, наверное, догадались, в этой главе выполняла левая кнопка. Поскольку большинство пользователей ПК являются правшами, автор, говоря о левой кнопке, в дальнейшем будет понимать именно основную кнопку мыши, т.е. кнопку, которую пользователь нажимает указательным пальцем.

Правая (т.е. вспомогательная) кнопка мыши используется для выполнения следующих операций.

- Открытие *контекстного меню* (context menu) — меню, содержимое которого зависит от объекта, на котором вы щелкнули правой кнопкой мыши, и (или) его состоянии (т.е. от контекста). Пример контекстного меню представлен на рис. В.11.
- Открытие специального меню с использованием нажатия **Shift** (с этим меню вы будет работать в последующих главах).

В трехкнопочной мыши средняя кнопка обычно по умолчанию запрограммирована на открытие уже упоминавшегося специального меню, тем самым заменяя использование правой кнопки вместе с нажатием **Shift**. Если мышь оборудована колесиком прокрутки, то при щелчке кнопкой, расположенной под колесиком, запускается команда **Панорамирование в реальном времени** (Pan Realtime), а при вращении колесика — команда **Показать в реальном времени** (Zoom Realtime). О том, что собой представляют эти очень популярные команды AutoCAD, вы узнаете в последующих главах книги.

На этом вводная глава по интерфейсу AutoCAD 2010 закончена. Автор надеется, что вы настроили окно AutoCAD 2010 в соответствии с рис. В.19, а также разобрались как в методах использования панелей инструментов, меню и командного окна, так и в методах использования для этого клавиатуры и мыши. Если вы собираетесь на этом завершить сеанс работы в AutoCAD, выберите команду **Файл ⇒ Выход** (File ⇒ Exit) или нажмите **Alt+F4** и выйдите из AutoCAD, не сохраняя текущего документа. Далее переходите к чтению главы 2, в которой вы изучите команды, позволяющие создать простейший чертеж.

Предметный указатель

Г

Д

Е

З

И

К

Л

М

Н

Р

С

Т

У

Ф

Ц

Ч

Ш

Э

Климачева Татьяна Николаевна

2D черчение в AutoCAD 2007-2010
Самоучитель

Главный редактор *Мовчан Д. А.*
dm@dmk-press.ru
Корректор *Корх А. П.*
Верстка *Сергеенкова А. М.*
Дизайн обложки *Мовчан А. Г.*

Подписано в печать 20.05.2009. Формат 70×100 1/16.
Гарнитура «Баскервиль». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 52,5. Тираж 1000 экз.

Web-сайт издательства: www.dmk-press.ru